



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103608869 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201180045124. 6

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2011. 07. 20

代理人 周少杰

(30) 优先权数据

2010-162874 2010. 07. 20 JP

2010-239591 2010. 10. 26 JP

2011-017452 2011. 01. 31 JP

(51) Int. Cl.

G21G 7/00 (2006. 01)

G21B 3/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/066472 2011. 07. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/011499 JA 2012. 01. 26

(71) 申请人 石川泰男

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 水野忠彦 石川泰男

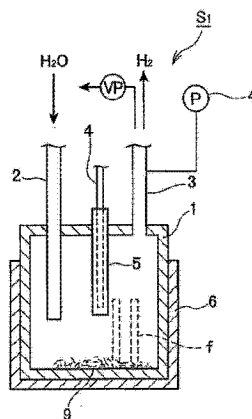
权利要求书1页 说明书19页 附图26页

(54) 发明名称

核转化方法和核转化装置

(57) 摘要

本发明提供了一种核转化方法及其装置，从而可以通过使用简单结构产生热能和氢。利用加热器(6, 115)，在没有氧的情况下将由诸如SUS304或铁的金属材料形成的反应池(1, 100)加热到500°C或更高。然后，将水引入反应池(1, 100)，以便生成水蒸汽。通过水蒸汽和反应池(1, 100)的内壁之间的反应，引起核转化，并且产生氢和热能。通过在反应池(1, 100)中提供至少包含碱金属和氧的反应剂(NaOH, K₂TiO₃等)，在不使用水的情况下出现核反应。为了激活核反应，水蒸气可以提供到包含反应剂的反应池(1, 100)中，并且可以在反应池(1, 100)中放置叶片(f) (124)作为金属元素源，以便进一步扩大金属表面。



1. 一种核转化方法,其中将金属材料布置在消除了氧的环境中,对金属材料加热,以及将水供应给该环境,从而产生核转化。

2. 一种核转化方法,其中将金属材料布置在没有氧的环境中,布置至少包括碱金属和氧的反应剂,以及将金属材料和反应剂加热成使细颗粒从反应剂的表面扩散在该环境中,从而在细颗粒与金属材料的表面之间发生核反应。

3. 按照权利要求 2 所述的核转化方法,其中将水供应给没有氧的环境。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的核转化方法,其中在超过 490° C 的温度上加热该环境。

5. 一种用于核转化的装置,其包含:

由金属材料制成的中空反应池;

用于加热反应池的加热设备;以及

用于从反应池的内部消除空气的空气消除设备,

其中将水供应给该反应池。

6. 按照权利要求 5 所述的用于核转化的装置,其中将金属元素供应体存放在反应池中。

7. 一种用于核转化的装置,其包含:

由金属材料制成的中空反应池;

用于加热反应池的加热设备;

用于从反应池的内部消除空气的空气消除设备;以及

存放在反应池中并且至少包括碱金属和氧的反应剂。

8. 按照权利要求 7 所述的用于核转化的装置,其中将水供应给反应池。

9. 按照权利要求 5 或 7 所述的用于核转化的装置,其中将热交换器布置在反应池中,使得能够通过热交换器取出热能。

10. 一种用于核转化的装置,其包含:

用于产生没有氧的环境的密封外壳;

布置在密封外壳中并具有纳米量级的金属颗粒的一对相对电极;以及

用于将电流供应给电极的电源,

其中在相对电极之间供应诸如蒸汽、氘、氚或氦 3 那样的反应气体。

11. 一种用于核转化的装置,其包含:

用于产生没有氧的环境的密封外壳;

布置在密封外壳中并具有纳米量级的金属颗粒的、作为热导体的颗粒保持体;以及

用于加热颗粒保持体和密封外壳的加热设备,

其中将诸如蒸汽、氘、氚或氦 3 那样的反应气体供应到密封外壳中。

核转化方法和核转化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在低温下发生核反应的方法和装置。

背景技术

[0002] 本申请人提交了有关从水产生氢的发明的若干申请,其中使镍、铬和铁元素与碱性金属熔融盐接触,使细颗粒群从熔融盐的液体表面扩散在反应空间中,并使蒸汽与细颗粒群接触。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 专利申请第 2009-9733 号

[0006] 专利文献 2 专利申请第 2009-125 号

[0007] 专利文献 3 专利申请第 2009-120757 号

[0008] 专利文献 4 专利申请第 2009-0356 号

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 在这些申请中,公开了可以通过物理和化学反应将水分解。但是,存在只通过物理和化学反应不能充分说明的现象。

[0011] 解决问题的手段

[0012] 在核转化的第一方法中,将金属材料布置在消除了氧的环境中,以及将水供应给该环境中,使得蒸汽与金属材料的表面接触,从而产生核转化。

[0013] 在核转化的第二方法中,将金属材料布置在没有氧的环境中,布置至少包括碱金属和氧的反应剂,将金属材料 and 反应剂加热成使细颗粒从反应剂的表面扩散在该环境中,从而在细颗粒与金属材料的表面之间发生核反应。进一步,优选的是,将水供应给没有氧的环境。并且,优选地在超过 490° C 的温度上加热该环境。

[0014] 本发明的第一核转化装置包含由金属材料制成的中空反应池、加热反应池的加热设备、和从反应池的内部消除空气的空气消除设备,以及将水供应给反应池。并且,将金属元素供应体存放在反应池中。更进一步,将热交换器布置在反应池中,以便可以通过热交换器取出热能。

[0015] 本发明的第二核转化装置包含由金属材料制成的中空反应池、加热反应池的加热设备、从反应池的内部消除空气的空气消除设备、和存放在反应池中和至少包括碱金属和氧的反应剂。并且,优选地将水供应给反应池。进一步,优选地将具有小直径的气体排放管配备在反应池上。

[0016] 本发明的第三核转化装置包含产生没有氧的环境的密封外壳、布置在密封外壳中和上面具有纳米大小的金属颗粒的一对相对电极、和将电流供应给电极的电源,在相对电极之间供应诸如蒸汽、氘、氚或氦 3 那样的反应气体。

[0017] 本发明的第四核转化装置包含产生没有氧的环境的密封外壳、布置在密封外壳中、上面保持纳米大小的金属颗粒的作为热导体的纳米颗粒保持体、和加热纳米颗粒保持体和密封外壳的加热设备，将诸如蒸汽、氘、氚或氦 3 那样的反应气体供应到密封外壳中。

[0018] 发明效果

[0019] 本发明的核转化方法利用了在近似 500° C 激活金属表面以便产生等离子环境的 SUS304 或铁的金属表面的特征。当使蒸汽与金属表面接触时，将蒸汽电离产生包括金属离子和氧离子的纳米量级的细氧化物颗粒。那时，颗粒吸收它们邻域中的电子，从而使电子变重。其结果是，颗粒中的原子收缩，使那些原子核之间的长度变短。进一步，重电子被吸收在颗粒之间的边界上的氧离子或氢离子中，使氧离子或氢离子收缩，从而使原子核之间的长度变短，增加了核转化的可能性。这种核转化相继发生，但是，反应池不会被熔化掉，因为放热反应和吸热反应在核转化时间成比例。进一步，如果将至少包括碱金属和氧的反应剂存放在反应池中，则使微小氧化物颗粒扩散，与金属表面接触，从而产生纳米量级的微小氧化物颗粒。如上所述，此时，产生重电子使原子收缩，形成容易出现核反应的条件。因此，存在存在 500° C 的低温上发生核反应的可能性。

[0020] 更进一步，本发明的核转化装置包含在超过 500° C 的温度上加热反应池的加热设备、和从反应池的内部消除空气的诸如真空泵那样的空气消除设备。可以将水供应给反应池中。可以将诸如氢氧化钾 (KOH)、氢氧化钠 (NaOH) 或钛酸钾 (K_2TiO_3) 那样的反应剂存放在无水的反应池中。进一步，可以将反应剂和水两者存放在反应池中。这种简单结构可以产生许多氢和热能。如果反应池配有热交换器，则可以容易地取出热能。另外，如果反应池配有直径比反应池小的气体排放管来产生氢，则通过气体排放管使氢的温度降低。因此，无需降低氢的温度的器件。

[0021] 更进一步，如果在其表面上具有纳米量级的金属颗粒的导电电极彼此相反使得在两个电极之间带电，以及将像氘、氚或氦 3 那样的气体供应给该环境中，则可以容易地利用小尺寸的装置产生核反应。

[0022] 另外，如果将上面具有金属纳米颗粒的纳米颗粒支持体布置在无氧的反应池中，以及在超过 500° C 的温度上加热反应池的同时将像蒸汽、氘、氚或氦 3 那样的气体供应给该环境，则可以容易地利用小尺寸的装置产生核反应。

附图说明

[0023] 图 1 示出了例示本发明的基本概念 of 纵向型的核转化系统 S_1 的示意性结构图；

[0024] 图 2 示出了在通过质谱仪分析从显示在图 1 中的垂直型反应池中收集反应气体的情况下原子比谱的视图；

[0025] 图 3 示出了垂直型反应池的切片的透视图；

[0026] 图 4 示出了例示本发明的基本概念 of 垂直型的另一核转化系统 S_2 的示意性结构图；

[0027] 图 5 示出了在通过质谱仪分析从显示在图 4 中的垂直型反应池中收集反应气体的情况下原子比谱图；

[0028] 图 6 示出了例示本发明的基本概念 of 横向型的另一核转化系统 S_3 的示意性结构图；

- [0029] 图 7 示出了例示气体排放管上温度的变化的曲线图；
- [0030] 图 8 示出了例示显示在图 1 中的反应池的内壁的状况的说明图；
- [0031] 图 9 示出了例示显示在图 4 中的反应池的内壁的状况的说明图；
- [0032] 图 10 示出了核转化系统 S_4 的示意性结构图；
- [0033] 图 11 示出了在反应池的内壁上形成的合金膜的剖视图；
- [0034] 图 12 示出了例示反应池的压强与所生成氢的体积之间的关系的曲线图；
- [0035] 图 13 示出了例示反应池的温度与所生成氢的体积之间的关系的曲线图；
- [0036] 图 14 示出了在从反应池的内部消除了氧的情况下质谱仪的原子比谱的视图；
- [0037] 图 15 示出了在将氧供应给反应池的情况下质谱仪的原子比谱的视图；
- [0038] 图 16 示出了例示反应池的侧壁的切片的透视图；
- [0039] 图 17 示出了例示在显示在图 16 中的切片的壁上与高度位置有关大量检测到的元素的原子比的曲线图；
- [0040] 图 18 示出了例示在显示在图 16 中的切片的内壁上与高度位置有关少量检测到的元素的原子比的曲线图；
- [0041] 图 19 示出了例示另一种反应池的切片上与高度位置有关大量检测到的元素的原子比的曲线图；
- [0042] 图 20 示出了例示另一种反应池的切片上与高度位置有关少量检测到的元素的原子比的曲线图；
- [0043] 图 21 示出了例示实验期间 γ 射线和中子的生成的曲线图；
- [0044] 图 22 示出了实际核转化装置的示意性结构图；
- [0045] 图 23 示出了实际核转化装置的示意性透视图；
- [0046] 图 24 示出了从实际核转化装置中收集的反应气体的质谱；
- [0047] 图 25 示出了核裂变反应堆的示意性结构图；
- [0048] 图 26 示出了应用本发明的有毒材料分解反应堆的示意性结构图；
- [0049] 图 27 示出了应用本发明的金属表面处理反应堆的示意性结构图；
- [0050] 图 28 示出了稀有金属生产系统的示意性结构图；
- [0051] 图 29 示出了按照本发明的核转化系统 S_8 的示意性结构图；
- [0052] 图 30 示出了显示在图 29 中的反应池的透视图；
- [0053] 图 31 示出了作为本发明的其他实施例之一的反应池的透视图；
- [0054] 图 32 示出了按照本发明的核转化系统 S_9 的示意性结构图；
- [0055] 图 33 示出了显示在图 32 中的反应池的局部剖开图；
- [0056] 图 34 示出了与显示在图 32 中的核转化系统 S_9 连接的氢收集管的说明图；
- [0057] 图 35 示出了按照本发明的核转化系统 S_{10} 的示意性结构图；
- [0058] 图 36 示出了按照本发明的核转化系统 S_{11} 的示意性结构图；
- [0059] 图 37 示出了中子产生装置的透视图；
- [0060] 图 38 示出了显示在图 37 中的中子产生装置的主体的剖视图；
- [0061] 图 39 示出了核转化系统 S_{12} 的示意性结构图；以及
- [0062] 图 40 示出了核转化系统 S_{13} 的示意性结构图。

具体实施方式

[0063] 图 1 示出了核转化系统 S_1 的基本概念。具有中空圆柱形状的反应池 1 的上表面含有供水的水管 2、排放反应气体的气体排放管 3、和保持热电偶 4 的保持圆柱 5，反应池 1 被板状加热器 6 覆盖着。并且，排放管 3 配有测量反应池 1 内部的气体压强的压强计 4。

[0064] 反应池 1 由金属，例如，SUS304（18% 铬 -8% 镍 - 其余铁）或铁（热轧结构钢 55400；0.05% 以下的磷，0.05% 以下的硫，其余铁）制成，加热器 6 可以在超过 700°C 的温度上加热反应池。进一步，通过作为空气消除设备的真空泵 V·P 将反应池 1 抽成真空（0.1 帕），以便从中几乎完全消除了空气中的氧。

[0065] 在反应池 1 由陶瓷制成的情况下，需要像 SUS304 那样的叶片 5 作为金属元素供应体，它可以由与反应池 1 相同的材料制成。此外，在反应池 1 由金属制成的情况下，叶片 5 的添加增加了激活反应的反应表面。

[0066] 第一实验例子

[0067] 反应池 1 的材料是 SUS304，它的内径是 11.5cm，它的高度是 18cm，以及它的厚度是 3mm。在抽成真空和在近似 700°C 上加热之后，一次将 0.5cc 的水供应给它，在 25 天内供水 94 次，以便总共供应 23.5cc 的水。总共生成 731 的氢。在供水 94 天之后稳定地生成氢，但是，在良好条件下停止供水。每次操作以这样的方式进行，即在每次供水之后关闭排放管 3 上的阀门，在气压（蒸汽和氢）平均增加到 0.054 兆帕（Mpa）之后打开布置在管道 3 上的阀门。其结果是，在 491°C 的最低温度上开始生成以及在超过 600°C 的温度上稳定地生成氢。

[0068] 通过质谱分析从反应池中收集的气体，以获得有关每个质量数的原子比（M/e 谱）。氢的质量比是 95.4%，其他气体几乎检测不到。

[0069] 如图 3 所示，将反应池 1 的侧壁切成切片 7，通过能力强的显微镜检查它的内外表面 7a, 7b。

[0070] 如表 1 所示，在它的外表面上检测到如下元素。

[0071] [表 1]

	元素	质量比%
	O	0.002
	Si	0.276
	Ca	0.123
	V	0.070
[0072]	Cr	15.333
	Mn	0.073
	Fe	73.226
	Ni	9.966
	Cu	0.196
	Nb	0.006
	Mo	0.004

[0073] 如表 2 所示,在它的内表面上检测到如下元素。

[0074] [表 2]

	元素	质量比%
	Na	5.90
	Al	4.20
	Si	0.32
	P	0.13
	K	0.07
[0075]	Ca	0.15
	Ti	0.45
	V	0.44
	Cr	20.10
	Mn	0.70
	Fe	51.70
	Ni	9.60
	Cu	0.21

	Zn	0.16
[0076]	La	2.70
	Ce	2.70
	Hg	0.18

[0077] 外表面 7a 具有与普通 SUS304 相同的成分,但是,在内表面 7b 上检测到实验之前未检测到的钠(Na5.9%)、铝(Al14.2%)、镧(La2.7%)、和铈(Ce2.7%)。与那些元素的出现相反,铁的成分减少了(51.7%)。

[0078] 另外,在内外表面上几乎未检测到氧。

[0079] 在表 3,4,5,6,7,8 和 9 上分别示出了有关铬(Cr)、铁(Fe)、镍(Ni)、硅(Si)、钙(Ca)、铜(Cu)和锌(Zn)的一些同位素分析和显著点。

[0080] [表 3]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
[0081]	Cr50	4.35	6.52
	Cr52	83.79	64
	Cr53	9.50	22.3
	Cr54	2.37	7.18

[0082] 正常质量比指的是地球上 Cr 的正常分布,实验质量比指的是实验之后在切片上检测到的 Cr 的分布。

[0083] [表 4]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
[0084]	Fe54	5.80	5.30
	Fe56	91.72	86.90
	Fe57	2.20	6.00
	Fe58	0.28	1.80

[0085] 两种情况之间的差异很小。

[0086] [表 5]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
[0087]	Ni58	68.27	42.3
	Ni60	26.10	12.5
[0088]	Ni61	1.13	22.9
	Ni62	3.59	10.3
	Ni64	6.91	12

[0089] 在检测的 Ni 中,同位素之间的差异变小。

[0090] [表 6]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
[0091]	Si28	92.23	88.50
	Si29	4.67	6.50
	Si30	3.10	5.00

[0092] Si 原来不存在,但是,在正常和实验质量比之间存在小差异。

[0093] [表 7]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
	Ca40	96.94	83.62
[0094]	Ca42	0.65	2.60
	Ca43	0.14	2.27
	Ca44	2.09	11.30
	Ca48	0.19	0.21

[0095] Ca 原来不存在,检测的 Ca44 与正常相比具有较大值。

[0096] [表 8]

[0097] 同位素 正常质量比 % 实验质量比 %

[0098] Cu63 69.20 68.80

[0099] Cu65 30.80 31.20

[0100] Cu 原来不存在,两种分布几乎相同。

[0101] [表 9]

	同位素	正常质量比%	实验质量比%
	Zn64	48.60	37.5
[0102]	Zn66	27.90	26
	Zn67	4.10	15.6
	Zn68	18.80	16.4
	Zn70	0.60	4.5

[0103] Zn 原来不存在,检测的 Zn67 具有比正常大的值。

[0104] 进一步,实验之后在反应池 1 的底板上找到少量微小不锈钢颗粒 9,该颗粒具有磁性,以及金属结构不是奥氏体。

[0105] 取代不锈钢反应池,制备由铁(SS400)制成和具有相同形状和尺寸的反应池。其中没有氧地加热铁反应池,以便在近似 500° C 上生成氢。

[0106] 实验例子 2

[0107] 在将空气(氧)供应给每次灌入 0.5cc 水的反应池 1 的情况下,在在近似 700° C 上加热反应池之前不生成氢,并且在两天之后停止氢的生成。在反应池 1 的内壁上找到大量红锈。

[0108] 分析 1

[0109] 在上述的不清楚转化系统中,检测到高密度的氢,但是几乎检测不到氧。另外,在反应池 1 的内壁上几乎检测不到氧化物。并且,考虑到不锈钢颗粒 9 的存在,可能存在一些不清楚的反应。也就是说,猜想从反应池 1 的内壁扩散了不锈钢颗粒(蒸气),以及在反应池冷却的时候有一部分蒸气滴落在他的底壁上。当在近似 500° C 上加热反应池 1 时,在它的内壁附近形成等离子环境,该等离子环境包括铁离子(Fe^{2+})、铬离子(Cr^{3+})、镍离子(Ni^{2+})和电子(图 8)。当这些离子和电子与蒸汽接触时,该蒸汽以如下方式电离。

[0110] $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{O} + 3\text{e}^-$ 反应式(1)

[0111] 氢离子在包括许多电子的环境中变成氢原子(H),使得两个氢原子组合形成氢分子(H_2)。

[0112] 此时,氧原子引起与铁离子(Fe^{2+})和铬离子(Cr^{3+})的腐蚀反应,产生氧化铁(Fe_2O_3)和氧化铬(Cr_2O_3)。在反应池由铁制成的情况下,只产生氧化铁。这些氧化物包含纳米量级的微小颗粒,在氧化反应的情况下,颗粒将它们邻域中的电子吸收其中。吸收其中的电子变重,使氧化物颗粒中的每个氧原子收缩,从而使两个原子的原子核之间的长度变短。因此,可能产生核聚变反应,引起作为将蒸汽电离的能量消耗的热能。实际上,反应池的温度不会突然升高,但是,存在其温度在短时间内(例如,1 微秒)升高和降低的可能性。进一步,在在氧化物颗粒的边界上存在氧离子的情况下,重电子被吸收到氧离子中,引起氧离子之间的核反应。

[0113] 进一步,蒸汽也包括氦,因此可能通过氦和重电子之间的反应产生氦和质子的组合体,或氦 3 (^3He)和中子的组合体。

[0114] 并且,现在将在核转化系统 S2 中说明核聚变引起的新产生元素。

[0115] 图 4 示出了省略了水管 2 (图 1)和将反应剂 8 存放在反应池 1 的底部上的核转化系统 S_2 。反应剂的纳米量级的微小颗粒 10 扩散到反应池 1 的内部,形成反应空间 R。此外,在这种情况下,如果反应池 1 由陶瓷形成,则需要一些叶片 5。

[0116] 实验例子 3

[0117] 在系统 S_2 中,在在 500° C 上将固体钛酸钾(K_2TiO_3)或固体钛酸钠(Na_2TiO_3)用作反应剂 8 的情况下,不灌水地生成包括氧的气体。测量氧的成分。也就是说,如图 5 所示,该气体包括 40% 的氮、36% 的氢、和 9% 的氧。40% 的氮和 9% 的氧表明在收集气体的时候可能有空气与气体混合。但是,作为反应剂,在 500° C 的温度上在液体状态下可以使用氢氧化钠(NaOH)或氢氧化钾(KOH)来获得好结果。

[0118] 进一步,在将氧化钠(Na_2O)、氧化钛(TiO_2)或钛酸镁(MgTiO_3)用作反应剂的情况下,在 500° C 的温度上,甚至在 700° C 上都不生成氢。也就是说,反应剂必须包括碱金属、氧、过渡金属和氢。

[0119] 分析 2

[0120] 如上所述,在将钛酸钾(K_2TiO_3)或钛酸钠(Na_2TiO_3)用作反应剂的情况下无水地在近似 500° C 上生成氢被认为是如下原因。也就是说,如图 9 所示,在内壁 1a 附近以与图 8

相同的方式生成金属元素的蒸气。当使钛酸钾(K_2TiO_3)的微小颗粒与金属蒸气接触时,钛酸钾的颗粒被电离,以如下方式分成钾(K^+)、钛离子(Ti^{4+})、氧离子(O^+)和电子(e^-)。

[0121] $K_2TiO_3 \rightarrow 2K^+ + Ti^{4+} + 3O^+ + 9e^-$ --- 反应式(2)

[0122] 这种电离可以在存在碱金属(K、Na等)和过渡金属(Ti、Cr等)的情况下发生,如果只使用过渡金属或碱土金属(Mg、Ca等)来取代碱金属则不能发生($MgTiO_3$)。反应式(2)中的氧离子(O^+)具有与反应式(1)中的氧离子(O^+)相同的功能,以便与从壁中蒸发的金属离子形成细氧化物颗粒,以及细氧化物颗粒吸收它们领域中的电子(e^-)形成重电子,从而发生核反应。现在在核转化系统 S_3 中说明核反应新生成的元素。

[0123] 图6示出了含有横向型圆柱反应池11的核转化系统 S_3 ,横向型圆柱反应池11配有水管21和气体排放管12。将保持热电偶13的保持管20紧固在反应池11的端面上,热电偶13检测反应池11中反应空间R的温度。并且,反应池11通过板状加热器15来加热,其中含有反应剂16。作为反应剂,氢氧化钠(NaOH)或氢氧化钾(KOH)是优选的。此外,在这种情况下,反应空间R充满了反应剂的细颗粒。

[0124] 实验例子4

[0125] 不仅在如图1和4所示的垂直型反应池1中,而且在横向型反应池11中,从排放管3或12排放的气体的温度与室温接近。也就是说,在反应池中的任何地方都必然发生气体温度的下降。因此,将热电偶14放置在与反应池11的上壁的外壁相隔7cm的地方来测量该地方的温度。在这种情况下,反应池11的直径(内径)及其高度分别是10cm和30cm,排放管12的内径近似1.5cm。结果显示在图7中。

[0126] 曲线A示出了热电偶13的数据,曲线B示出了热电偶14的数据。按照这些数据,在供水和不供水两种情况下,曲线A的变化较小,在520~540°C的范围内。但是,曲线B示出了在供水的时间上突然下降超过200°C,在预定时间之后温度上升。也就是说,在供水的时间(13:4:10和17:27:30)上,温度在近似170~180°C的范围上,由强烈的吸热反应引起,分别从近似400°C的温度下降到最低点 $1p_1$ 和 $1p_2$ 。气体本身下降超过该范围,在近似室温上从排放管12排出。反应池11的反应空间R中的温度不会如热电偶13的数据所示下降,在排放管12中使气流变窄,引起强烈的吸热反应。也就是说,为了在室温上排放氢,排放管12的直径必须窄到小于反应池的直径以便使气体流得更快。

[0127] 图10示出了配有反应池100的核转化系统 S_4 ,反应池100具有圆柱形状和由不锈钢SUS304(Cr18%-Ni8%-其余Fe)制成。水管102和氢管103支持在反应池100的上表面上,水管102的下端与布置在反应池100的底部上的水锅105相对,将水供应给水锅105。水管102与管式泵106连接,将预定数量的水从水箱107供应给水锅105以产生蒸汽。

[0128] 氢管103通过阀门109与冷却器108连接,通过布置在其中的冷却剂将冷却器108冷却到-70°C以下。并且,冷却器108冷却带有氢的从反应池100流出的蒸汽,以便将它与氢分开。从冷却器108流出的氢通过流量计111,从与第一支管112a连接的谱仪112排到外面。进一步,第二支管112b与真空泵113连接,真空泵113在与第一支管112a连接的阀门114闭合的状态下将核转化系统 S_4 抽成真空。

[0129] 反应池100被在300~500°C的温度上加热反应池100的板状加热器115覆盖。将具有极高吸收能力的反应剂120存放在反应池100的底部上。反应剂的温度通过热电偶121来检测,反应池100的反应空间R中的压强通过压强计122来检测。将控制器123与管

式泵 106、板状加热器 115、压强计 122、阀门 109 和流量计 111 连接。将由 SUS304 制成的叶片 124 布置在反应池 100 的底部上形成反应场。

[0130] 1. 关于反应场

[0131] (1) 环境

[0132] 必须从核转化系统 S_4 中消除空气中的氧, 如果在反应池 100 中存在空气中的氧(除了水中的氧之外), 则使反应池 100 的内壁和叶片 124 熔化成反应剂 120, 使得强烈地发生氧化, 短时间内破坏系统 S_4 。

[0133] 实验例子 5

[0134] 但是, 在在反应池中不存在空气中的氧的情况下, 在反应池 100 的内壁上层状地形成薄合金膜。当将 NaOH 用作以后提到的反应剂以及将 SUS304 用作反应剂时, 金属膜的成分如表 10 所示。

[0135] [表 10]

	mol%
Na	8.3
Cr	19.4
Mn	1.3
Fe	59.0
Ni	8.0
其他	5.0

[0136]

[0137] 按照上表 10, 包括 Na 以及 SUS304 合金的成分的合金膜具有比 SUS304 高的硬度, 由于含有 Na 而变得非常脆。该合金膜具有形成反应场, 而决不会破坏反应场的功能。

[0138] (2) 反应剂

[0139] (a) 熔融盐

[0140] 作为熔融盐, 每一种分别属于元素周期表的第一和第二族和具有大吸收能力的碱金属氢氧化物和碱土金属氢氧化物是合适的。碱金属氢氧化物包括, 例如, 氢氧化钾(KOH)和氢氧化钠(NaOH), 碱土金属氢氧化物, 例如, 氢氧化锶($Sr(OH)_2$)。在它们的熔点以上加热这些反应剂使其液化, 以便它们被电离, 分成金属离子(K^+ , Na^+ , Sr^{2+})和氢氧根离子(OH^-)。另外, 可以将至少两种碱金属氢氧化物混合, 也可以将碱金属氢氧化物和碱土金属氢氧化物混合。这些反应剂的每一种具有超过 $300^\circ C$ 的熔点, 优选的是在 400 至 $500^\circ C$ 的温度上加热熔融盐。

[0141] (b) 复合金属氧化物

[0142] 取代熔融盐, 可以使用像 K_2TiO_3 、 Na_2TiO_3 、 K_2MgO_2 或 Na_2MgO 那样的复合金属氧化物。它们是这样获得的, 即将碱金属氢氧化物(KOH, NaOH)和金属氧化物(氢氧化物)(TiO_2 , MgO , $Ca(OH)_2$ 等)加热到相互反应, 从而相互联合碱金属、另一种金属和氧。它们的每一个都是固体, 具有极高的吸收能力。

[0143] 相反, 熔融盐是液体。不适合将液态熔融盐提供给移动交通工具(船只等), 但是,

处在固态下的反应剂对于移动交通工具是方便的。这些反应剂优选地在近似 500° C 上加热,甚至在这个温度上也保持固态。熔融盐可以在比固态熔融盐低的温度上反应。

[0144] 核转化系统 S_4 需要水、反应剂和金属元素,系统 S_1 需要反应剂和金属元素,以及系统 S_2 需要反应剂和金属元素。像氧化钠(Na_2O)或钛酸镁(MgTiO_3)那样的固态反应剂不适用系统 S_2 ,系统 S_4 可以使用这样的固态反应剂。进一步,只有氧化钛(TiO_2)不能用于任何系统。也就是说,只有氧化物不能用于任何系统。但是,例外的是,可以使用氧化钠(Na_2O),因为当有水时形成氢氧化钠(NaOH)。

[0145] 实验例子 6

[0146] 在以使 KOH 或 NaOH 与其他金属氧化物(氢氧化物)反应加以脱水的方式制成的复合金属氧化物用作反应剂的情况下,反应结果(所生成氢的数量)如表 11 所示。

[0147] [表 11]

[0148]

碱金属 氢氧化物	金属氧化物	反应 结果	碱金属 氢氧化物	金属氧化物	反应 结果
KOH	Cr_2O_3	◎	NaOH	Cr_2O_3	◎
KOH	TiO_2	◎	NaOH	TiO_2	◎
KOH	MgO	◎	NaOH	MgO	◎
KOH	SiO_2	○	NaOH	SiO_2	○
KOH	V_2O_5	×	NaOH	ZrO_2	○
KOH	ZnO	○	NaOH	ZnO	○
KOH	MnO_2	×	NaOH	Ca(OH)_2	○
KOH	CaO	○	NaOH	NiO	△
KOH	ZrO_2	○	NaOH	Co(OH)_2	○
KOH	Ni(OH)_2	×	NaOH	SnO_2	○
KOH	Cu(OH)_2	×	NaOH	Bi_2O_3	○
KOH	$\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	×	NaOH	Al_2O_3	○
KOH	Ni(OH)_2	×	NaOH	WO_3	○
KOH	$\text{TiO}_2 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 混合物	○	NaOH	CaO	○
KOH	MoO_3	○	NaOH	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 混合物	◎
KOH	$\text{TiO}_2 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{MoO}_3$ 混合物	○	NaOH	$\text{SiO}_2 \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{MgO}$ 混合物	×
			NaOH	$\text{TiO}_2 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 混合物	△

[0149] 在上表 11 中,◎表示“非常好”,○表示“好”,△表示“生成少量氢”,以及 × 表示“不产生氢”。多种氧化物表示那些氧化物的混合物。例如,“ $\text{TiO}_2, \text{Cr}_2\text{O}_3$ ”的表达式表示两种氧化物的混合物。如上表 11 所示,在 KOH 和 NaOH 两种情况下,与 $\text{TiO}_2, \text{Cr}_2\text{O}_3$ 或 MgO 的组合是优选的。也就是说,这样的组合形成优选地作为固态反应剂的钛酸钾(钠)、铬酸钾(钠)或镁酸钾(钠)。

[0150] 实验例子 7

[0151] 3) 金属元素

[0152] 金属元素的存在对于核反应的领域是有效的,反应池 100 和叶片 124 的材料对反应场的形成有很大影响。在 NaOH (熔融盐)、 KOH (熔融盐)、 $\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ (K_2TiO_3) (固体) 或

$\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{O}_5$ (Na_2TiO_3) (固体) 作为反应剂与各种材料一起用于反应池 100 和叶片 124 的情况下, 有关生成氢的结果显示在表 12 中, 这四种反应剂每一个的重量都是相同的。其结果是, 第 1, 2, 4, 18, 19 和 20 号实验是好的, 也就是说, 作为外壳的 SUS304 (18%Cr-8%Ni- 其余铁) 和作为叶片的 SUS304、作为外壳的 SUS316L (18%Cr-12%Ni-2.5%Mo - 低碳 - 其余铁) 和作为叶片的 SUS304、或作为外壳的 SUS304 和作为叶片的 Fe 的组合都是好的。第 5 号表明不包括 Ni 的 SUS430 (作为外壳和叶片两者) 不发生反应。按照第 6, 8, 10 和 11, Ni 的外壳得不出好的结果。总的说来, Ni (第 7 号)、Pd (第 12 号) 和 Pt (未示出) 的至少一种作为叶片是有效的, 添加至少一种过渡金属是有效的 (第 1, 2, 4, 7, 18, 19, 20 号)。作为外壳和叶片两者的 SUS304 的组合未示出, 但是, 即使只有外壳由 SUS304 制成而叶片不是, 也可以预期有好的反应。另外, 如果将由 SUS304 制成的叶片加入反应池中, 可以预期有较好的结果。进一步, 即使不从其表面伸出地将叶片埋入反应剂中, 也可以达到相同的效果。

[0153] [表 12]

[0154]

序号	外壳的材料	叶片的材料及其重量	NaOH(KOH), $\text{K}_2(\text{Na}_2)\text{Ti}_2\text{O}_5$ 重量	结果	其他
1	SUS304	SUS430 55g	100 g	◎	稳定
2	SUS316L	SUS430 55g	100 g	◎	稳定
3	SUS316L	Fe · Ni 合金 55g	100 g	○	反应了 8 天
4	SUS316L	Ni · Cr 合金 50g	100 g	◎	稳定
5	SUS430	SUS430 81g	100 g	×	少量氢
6	Ni201	Ni201 31g	60 g	×	无反应
7	Ni201	Ni · Cr 合金 30g	60 g	○	有点不稳定
8	Ni201	Fe 50g	40 g	×	无反应
9	Ni201	Mo 25g	40 g	○	1.50 氢
10	Ni201	SUS304 55g	100 g	×	无反应
11	Ni201	SUS430 55g	40 g	×	无反应

[0155]

12	SUS430	Pd	少量(低于 1g)	○	稳定
13	Ni201	W	100 g	○	有点不稳定
14	SUS430	Ni · Cr 合金 25g	40 g	△	不稳定
15	SUS316L	Ni201 53g	100 g	×	无反应
16	SUS316L	硬铝 (Al 95 % Cu4% Mg 0.5% Mn0.4%)	100 g	×	异常燃烧
17	SUS316L	铬镍铁合金 53g	100 g	×	无反应
18	SUS430	SUS316 55g	100 g	◎	稳定
19	SUS430	Fe 40g	60 g	◎	稳定
20	SUS304	Fe 40g	60g	◎	稳定

[0156] 4) 反应空间

[0157] 主要反应空间不在反应剂 120 的内部,而是在许多细颗粒 g 从反应剂 120 的表面向上扩散的反应空间 R 上。

[0158] 也就是说,在熔融盐(NaOH 或 KOH)的情况下,这些氢氧化物的颗粒在 300 至 500° C 的温度上扩散,使它们填充发生反应的反应空间 R。此外,在固体反应剂(K_2TiO_3)的情况下,那些固体反应剂的细颗粒从固体反应剂的表面扩散,以相同方式填充反应空间。

[0159] 在从系统的内部消除了氧的情况下,Cr、Ni 和 Fe 的成分不会从两者都由 SUS304 制成的反应池 100 的内壁和叶片 104 熔化成这两种反应剂(熔融盐和固体)。将氢氧化钠供应给在其中之一中供应空气和从另一种中消除空气以及在 500° C 上加热的两种反应池。在这种情况下,在其中存在空气的外壳中检测到红锈,但是,其中没有空气的外壳保持原来,叶片的重量没有变化。

[0160] 实验例子 8

[0161] 在将作为反应剂的氢氧化钠(NaOH)供应给反应池 100 以及阀门 109 闭合的情况下,反应池 100 内部的压强与氢的生成数量之间的关系和反应池内部的温度与氢的生成数量之间两者的关系分别如图 12 和 13 所示。实验以如下方式进行。通过板状加热器 115(由热电偶 121 和控制器 123 控制)在 300 至 500° C 的温度上加热反应池 100,在反应空间 R 中金属元素的表面附近形成等离子环境。在加热反应池 100 之前通过操作管式泵 113 从系统中完全排出空气。

[0162] 在反应池 100 被加热之后,由管式泵 106 通过水管 102 将来自水箱 107 的预定数量水供应给水锅 105,以便产生蒸汽。此时,关闭氢管 103 的阀门 109,并且当由于反应空间 R 中氢的生成使压强上升到超过预定数值(例如,3 个大气压)时,由控制器 123 打开它。

[0163] 也就是说,反应空间 R 的压强与氢的生成数量成比例,氢的生成数量在反应剂 120 的温度达到 450° C 之后突然增加(图 13)。进一步,不清楚反应的活性水平与氢生成数量

成比例。

[0164] 更进一步,通过氢管 103 供应的氢由冷却器 108 冷却。如果排放未分解的蒸汽,则变成冰保留在冷却器 108 中。在冷却器 108 中找到主要由反应池 100 中氧的核转化生成的各种元素。实际上,在 NaOH 用作反应剂 120 以及反应池 100 和叶片 124 由 SUS304 制成的情况下,从冷却器 108 中收集到如表 13 所示的各种元素。

[0165] [表 13]

元素	原子比(mol %)
Si	10.9473
Ca	8.9706
Ti	2.0846
Cr	7.7033
Mn	1.732
Fe	46.8294
Ni	5.5958
Cu	9.3338
Zn	4.7481
Pb	2.0053
其他	0.0498

[0166]

[0167] 在上表 13 中,实验前未存在于系统之中而此后数量异常大地新生成的元素是 Si, Cu 和 Ca。可以认为,氧(O)、钠(Na)、铁(Fe)、镍(Ni)和铬(Cr)的至少一种转化成它们的每一种。尤其,依照如后所述的气体分析,一点也未检测到氧。

[0168] 在将其抽成真空(在反应池 100 中没有氧)之后将水供应给反应池 100 的情况下,质谱仪 112 表明了 97% 以上的 H₂ 和 0.6% 的 N₂,但是,一点也未检测到质量数为 32 的氧(O₂)。

[0169] 但是,在其中存在空气而未抽成真空的状态下将水供应给反应池 100 的情况下,如图 15 所示,检测到 40% 的 H₂、30% 的 N₂ 和 6% 的 O₂。此时,认为未发生核反应。

[0170] 在核转化系统 S₄ 运行了大约 10 天之后检查反应池 100 的内部。如图 16 所示,在反应池 100 的侧壁的内表面上检测到在 SUS304 的原始材料中不存在的铝元素。结果显示在图 17 和 18 中,分别地,垂直轴表示原子比(mol%)和横轴显示池片 101a 的高度。假设反应池 120 的高度是 D1,在位置 D1 上 Al 的原子比的数值相对于 Fe 的原子比显著提高了,Al 的原子比随着池高增加而下降,而 Fe 的原子比随着池高增加而上升。在超过 4cm 的高度位置上,检测到 SUS304 的正常原子比。

[0171] 图 18 示出了少量元素的原子比,Mn 和 Cu 的原子比尤其在位置 D1 上下下降,那些数值随着高度的数值变大而上升。Ca 的原子比急剧上升。

[0172] 图 19 和 20 示出了由相同材料制成的另一种反应池的内壁在实验之后的状态。在这种情况下,Fe 的数量在位置 D1 附近是小的。相反,Cr 的数量是大的,即,22 到 25%,在 4cm

附近下降到 20%。关于 Ni, 它的原子比不随高度而变, 关于 Na, 它的原子比几乎是平坦的(图 19)。关于少量金属(图 20), Si 的原子比的变化是显著的, 并检测到小于 1% 的 Mn。进一步, 检测到小于 0.1% 的 Al。

[0173] 这样, 反应池 100 的内壁受等离子环境的影响, 通过不清楚的转化改变元素的原子比。

[0174] 不清楚的转化发出 γ 射线或中子, 因此, 进行放射性射线的测量。在图 21 中, 检测到强度略高于本底的放射性射线。也就是说, γ 射线的本底值是 $0.057 \pm 0.0085 \mu \text{ s/h}$, 检测到略高于 $0.0635 \mu \text{ s/h}$ 上限的部分。中子的本底值是 $0.119 \pm 0.022 \mu \text{ s/h}$, 检测到略高于 $0.141 \mu \text{ s/h}$ 上限的部分, 但是, 这些值都不会对人体造成影响。

[0175] 分析 3

[0176] 在上述的不清楚转化系统 S_4 中, 将具有高吸收能力的反应剂存放在反应池 100 中, 将蒸汽供应给该反应池 100, 以便填充含有捕获蒸汽的纳米量级的细颗粒的反应空间 R。带有蒸汽的微小颗粒在金属表面上反应, 以这样的方式产生氧化物, 即细颗粒中的氧和蒸汽在金属离子 (Cr^{3+} , Ni^{2+} 和 Fe^{3+}) 的等离子环境中与金属离子 (尤其 Fe^{3+} 和 Cr^{3+}) 结合。此时, 氧化物的一部分包含吸收周围电子的纳米量级的微小颗粒。微小氧化物颗粒中的电子变重使包括重电子的原子收缩, 使原子核之间的距离缩短。因此, 易发生核反应。另外, 包括在微小颗粒中的重电子被吸收在它们边界附近的其他原子 (例如, 氧离子、氢离子等) 中使那些原子收缩。这样, 易发生不清楚的反应。尤其, 蒸汽包括易引起核反应的近似 1/7000 的氘, 存在 D-D 反应的可能性。从而, 有可能发出中子和质子产生氢。

[0177] 这样, 如果供应反应剂和蒸汽两者, 则可以产生许多氢, 以及易发生产生热能的核反应。

[0178] 现在说明应用例子。

[0179] 本发明的核转化系统可以用作如图 22 和 23 所示产生大量氢的氢生成设备。

[0180] 也就是说, 氢生成系统 S_5 被安放在水箱 T 中, 含有布置加热管 141 的横向型反应池 140, 水箱 T 形成屏蔽中子的超过 30cm ($t=30$) 的水墙。将棒状加热器 142 可拆卸地放入加热管 141 中, 在放置像 NaOH 那样的反应剂 144 的反应池 140 中以预定间距布置许多叶片 143。加热器 142 在 300 至 500° C 的温度上加热反应剂。将蒸汽生成装置 147 形成的超过 100° C 的蒸汽供应给高频感应加热装置 146, 将高频感应加热装置 146 在超过 200° C 的温度上加热的过热蒸汽通过阀门 145 供应给反应池 140, 并通过板状加热器 148 加热装置 147。含有氢生成系统 S_5 的水箱 T 通过与水箱 T 连接的管道 149 将水供应给装置 147。水箱 T 用于屏蔽将水供应给氢生成系统 S_5 时发出的少量中子射线, 水墙的厚度优选的是超过 30cm。取代水箱 T, 可以布置由聚乙烯形成的墙体。

[0181] 进一步, 通过阀门 150 将氢气体从反应池 140 供应给冷却器 151。如果氢气包括蒸汽, 则通过由冷却剂 152 冷却的冷却器 151 从氢气中消除蒸汽。冷却器 151 具有可以打开和关闭的底板 153, 丢弃通过核转化形成和储存在其中的像钙 (Ca) 和硅 (Si) 那样的残留物。

[0182] 反应池 140 优选地在 450 至 500° C 的温度上加热。在反应池 140 由直径在 12cm 上和长度为 60cm 的圆柱形成以及以 5cm 的间隔布置叶片的实验中, 反应池 140 和叶片由 SUS304 制成, 以超过 20% (在图 24 中, 27%) 的比率检测到质量数 3 的气体。通过更精确的

测量将质量数 3 的气体判断为氦 3。

[0183] 相对于一般氢气,质量数 2 的气体具有 0.9998 的原子比,质量数 3 (氦 3) 的气体具有 0.00015 的原子比,以及质量数 4 (氘) 的气体具有 0.00005 的原子比,但是,在反应池 40 中生成的氦 3 的气体具有超过 27% 的最大值。在图 24 中,质量数 2,3 和 4 的气体分别具有 0.7299、0.27 和 0.00005 的数值。

[0184] 上述氦 3 是从核聚变中获得的元素,氦 3 (^3He) 与氘 (2D) 之间或两个氦 3 之间的聚变引起数量大的热能。

[0185] 图 25 示出了含有核聚变反应池 160 的低湿核聚变系统 S_6 ,核聚变反应池 160 包含 SUS304 的主体 161、高频感应线圈 162、水从中通过带走反应池 160 的热能的水循环外套 163。将 SUS304 的叶片 164 和像 NaOH 那样的反应剂布置主体 161 中,主体 161 在其上壁上配有蒸汽供应管 161、氦 3 (^3He)、氘 (2D) 等的气体供应管 167、和聚变之后生成的氦 (^4He)、氢等的气体排放管 168。将气体供应管与离心机 169 连接,离心机 169 将氦 3 (^3He) 与显示在图 22 中的氢生成系统收集的氢分离,并将分离的氦 3 (^3He) 供应给核聚变反应池 160,同时储存分离的氢 (H_2) 以便以各种方式使用。离心机 169 也与气体排放管 168 连接,将排放气体分成,例如,氢 (H_2) 和氦 4 (^4He)。取代那些离心机 169 和 170,由钽合金制成的分离叶片可以用于将氦与把分开。氢和氦分子的大小比近似 4:1,因此它们的分离是相对容易的。

[0186] 可以将上述核转化反应应用于有毒材料的分解。如图 26 所示,具有与显示在图 22 中的反应池 140 相同的结构的分解池 190 与蒸汽管 191、有毒材料箱 192、和含有气体分离设备 194 的排放管 193 连接,以便分解箱子 192 中的有毒气体。分解池 190 可以分解诸如二氧化碳、二恶英 ($\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_2\text{Cl}_4$)、PCB (多氯联苯) 等的有毒气体。

[0187] 进一步,上述核转化系统可以用于金属表面处理。也就是说,处理池 180 含有像 NaOH 那样的反应剂 181,SUS304 的叶片浸泡在反应剂 181 中,将水锅 183 布置在处理池 180 的侧壁上,并且使水管 184 的下端与水锅 183 相对,以便在水锅 183 中生成蒸汽。由加热器 (未示出) 在大约 500°C 的温度上加热处理池 180。处理池 180 具有使要处理的金属板 186 挂在处理池 180 中的可拆卸盖 185。金属板 186 暴露在等离子环境中以便在一秒钟内加热和冷却许多次,从而改变金属的晶体结构,以便可以形成,例如,非晶膜。此时,作为副产物,可以产生氢,通过氢管 187 将它收集起来。并且,图 28 示出了含有存放反应剂 (NaOH) 的反应池 201 的稀有金属生成系统 S_8 ,反应池 201 由加热器 (未示出) 在 300 至 500°C 的温度上加热。反应池 201 含有稀有金属收集盘 203 布置在上面的一些叶片 202,在盘子 203 的中心上形成开孔 203a,以便反应剂的细颗粒可以向上通过。

[0188] 蒸汽管 204 与反应池 201 的上盖、和储存要转化成其他材料的纳米量级的细颗粒的材料箱 207 连接。细颗粒由抽吸泵 208 与预定数量的蒸汽馈入反应池 201 中,转化储存在盘子 203 中。通过收集管 205 将一些轻的转化金属和气体供应给冷却器 210 中的内部圆筒 211。冷却器 210 被冷却剂 212 冷却,通过排放管 213 排放氦 3 和氢。并且,取代要在反应池 201 中转化的金属,可以只将气体存储在箱子 207 中。这样,可以获得稀有金属。

[0189] 并且,核转化系统 S_8 含有从过热蒸汽生成设备 302 供应过热蒸汽的横向圆柱反应池 301,过热蒸汽生成设备 302 由在蒸汽产生箱 304 中产生的蒸汽馈入其中高频感应线圈 303 加热,水箱 304 中的水由氢燃烧器 306 加热。反应线圈 301 具有如图 30 所示,配有四根加热管 311 的圆柱外壳 310,在每根加热管 311 中安放了棒状电加热器 312。加热管 311 使

多个圆形叶片 313 保持预定间隔,每个圆形叶片 313 起金属元素供应体的作用,具有让氢和蒸汽从中通过的多个开孔 O。

[0190] 将反应剂 314 放在外壳 310 中,在反应剂 314 的上面形成反应空间 R。大量微小颗粒从反应剂的表面扩散,微小颗粒在反应空间 R 的金属表面附近形成等离子环境。叶片 313 和外壳 310 由加热器 312 加热。将蒸汽管 315 紧固在外壳 310 的上表面的端部上,以便向其供应来自过热蒸汽生成设备 302 的蒸汽,并且将氢管 316 紧固在蒸汽管 315 的相对侧上。使微小颗粒循环通过的循环管 317 从外壳 310 的侧壁伸出,沿着使水循环的热交换盒 318 延伸,循环水取出外壳 310 的热能。也就是说,循环管 317、热交换盒 318 和循环水形成热能取出装置。

[0191] 氢管 316 含有让氢气和氦气(^3He)通过流入分离设备 318 中的收集核反应之后的残留物的残留物盒 370,分离设备 318 含有将它们相互分离的分离膜 318a。将氦 3 储存在气体圆筒 319 中,并与储存在圆筒 320 中的氘气(D_2)混合,以便通过核聚变管 321 供应给反应池 301。混合气体进行聚变反应,产生 1000 至 2000° C 的热能。这种热能可以通过调整从蒸汽管 315 馈送的蒸汽的数量来控制。

[0192] 将分离设备 318 分离的氢(H_2)一次性储存在氢筒 322 中以便供应给氢燃烧器 306。在高温上使反应池 301 中的反应剂 314 蒸发,将反应剂 314 的一部分与氢气和氦气一起供应给残留物盒 370。也就是说,反应剂 314 被消耗掉,因此,如图 30 所示,可以布置补充圆筒 323,以便为反应池 301 补给反应剂 314。补充圆筒 323 含有馈送筒 324,馈送筒 324 在其上部和下部上分别配有两个阀门 325 和 326,以便可以通过两个阀门的打开和关闭操作没有空气地将反应剂供应给反应池。

[0193] 当没有空气中的氢地在 400 至 500° C 的温度上加热反应剂 314 时,蒸气状微小颗粒从反应剂的表面扩散,与金属元素供应体,即,反应池 301 的内表面、叶片 313 和加热管 311 的外表面一起形成等离子环境。金属元素供应体可以是板状、团状或粒状,这种等离子环境可以发生核转化。

[0194] 进一步,现在说明其他实施例。

[0195] 在图 31 中,垂直型反应池 340 含有反应剂存放主体 330,反应剂存放主体 330 呈现低矮的和具有较大直径的圆柱形外壳的形状,以便将反应剂存放在其中,周围布置着形成反应空间室 332 的许多小圆柱形外壳,反应剂的细颗粒经由各自连接管 333 从主体 330 供应给这些外壳。主体 330 和反应空间室 332 被作为加热空气生成设备的氢燃烧器 334 加热,氢燃烧器 334 含有多根支管 334a,支管 334a 设有使氢从中流出燃烧的许多开孔。将包含热交换管的热能取出设备 335 布置在每个反应空间室 332 中,以便使水在设备 335 中通过水循环系统 337 循环。在预定定时通过供水系统 336 将水供应给设备 335,因此可以通过氢收集系统 338 收集氢。

[0196] 将 SUS304 的叶片(未示出)布置在反应剂存放主体 330 和反应空间室 332 中,取代通过供水系统 336 供水,可以将蒸汽供应给反应空间室 332。

[0197] 在图 32 至 34 中,核转化系统 S_9 含有垂直型的圆柱反应池 350,圆柱反应池 350 被布置在作为加热设备的加热炉 351 中,加热炉 351 含有作为加热空气生成设备的氢燃烧器 352,氢燃烧器 352 产生在 300 至 500° C 的温度上加热反应池 35 的加热空气(热空气)。反应池 350 具有圆柱形外壳 353,在外壳 353 的中心上设有加热空气路径 354。外壳 353 被分

隔板 355 分离成上部和下部,分别形成反应空间室 358 和反应剂存放空间 357。

[0198] 反应剂存放空间 357 含有作为金属元素供应体的两个圆形叶片 359,360,反应空间室 358 被沿着它的径向延伸的四个分隔板 361,362,363,364 分隔成四个反应空间室 358a,358b,358c,358d。反应空间室以这样的方式分别与在分隔板 355 上形成的四个连接开孔 355a,355b,---,355d 相对,即每个空间室充满通过那些连接开孔从反应剂喷射的微小颗粒。每个反应空间室配有供水管 365、氢收集管 366 和使水循环的热交换管 367,将水锅 368 布置在每个反应空间室中,以便与每根供水管 365 相对,供水管 365 从水箱 371 供水的供水圆筒 369 延伸出来。将每根氢收集管 366 与水平氢收集圆筒 370 连接,以便它的末端处在灌入其中的水中,并且将圆筒 370 与将氦 3 (^3He)与氢分离的分离设备 372 连接。

[0199] 在图 35 中,核转化系统 S_{10} 含有加热炉 380,加热炉 380 配有炉筒 831 和热空气筒 382。加热炉 380 含有氢燃烧器 383,热空气筒 382 在它的侧面上含有保持部分 384,用于保持在每一个中安放着水平反应池 386 的两个加热筒 385。每个反应池 386 配有热能取出设备 387。除了加热器件之外,反应池 386 具有与如图 29 所示相同的形状。热空气围绕反应池 386 流动,加热反应剂及其外壳。每个加热筒 385 在加热筒 386 的末端的上部含有排放热空气的热空气排放部分 388。

[0200] 在图 36 中,核转化系统 S_{11} 含有反应池 390,反应池 390 配有绕着高频感应线圈 392 的圆柱形外壳 391,线圈 392 由控制器 393 控制,以便频率超过 20GHz 的电流流入线圈 392 中,从而加热反应池 390。将像水循环管 390 那样的热能取出设备 393 布置在外壳 391 中。线圈 392 具有形成等离子环境以便显著提高核转化效率的功能。使来自热能取出设备 393 的高温流馈入驱动涡轮发电机的涡轮机中。

[0201] 在这种反应中,当供水时,从反应池中喷射中子,因此,系统 S_{11} 可以适用于中子喷射设备。接着,现在将说明中子喷射设备。

[0202] 在图 37 中,中子产生机器 M 含有主体 400,主机 400 配有由 SUS304 制成的垂直型圆柱反应池 401,在反应池 401 中存放着 SUS304 的叶片 402、反应剂 403 和水锅 404。反应池 401 由板状加热器 405 在 300 至 500° C 的温度上加热,使水管的末端与水锅 404 相对。进一步,氢管 407 从反应池 401 的上表面向上延伸,围绕反应池 401 形成包含由氢化合物或混凝土形成的中子吸收材料的屏蔽体 408。反应池在其侧面上含有沿着横向从加热器 405 和屏蔽体 408 的开孔部分 408a 延伸的长方形引导体 409,以便将中子射线引向检测物品。由于中子射线可以通过反应池 401 的墙壁,所以没有必要在反应池 401 的墙壁上形成开孔。

[0203] 在图 37 中,通过电磁阀 410 将水管 406 与压缩机 412 以 2 到 3 个大气压压缩的水箱 411 连接,依照电磁阀 410 的打开和关闭操作,以预定压强将水箱 411 中的水供应给反应池 401。反应池 401 配有压强计 413 和温度计 414,将电磁阀 410、压缩机 412、压强计 413、温度计 414 和板状加热器 405 与控制器 415 连接,以便依照反应池 401 的温度和压强控制板状加热器 405,和通过压缩机 412 和电磁阀 410 控制供水。当将水供应给反应池 401 时,确认一些中子从中喷射出来,因此可以依照水馈入的数量和定时控制喷射在检测物品上的中子的数量。

[0204] 可以与中子的生成一起产生氢气(H_2)以便排放到该环境中。将中子引向所希望方向的引导体 409 优选地由几乎不吸收中子的锆(Zr)制成。

[0205] 接着,现在将说明两种核转化系统 S_{12} 和 S_{13} 。

[0206] 如上所述,从低温核转化需要存在纳米量级的微小颗粒、重电子和有核转化倾向的元素的观点来看,可以提供如图 39 所示的系统 S_{12} ,其中无氧地将一对相对电极 501,501 布置在密封外壳 500 中,每个电极 501 具有在它的内表面上以这样的方式形成的纳米颗粒层 502,即,例如,通过汽相淀积使纳米量级的金属颗粒粘在导电板 501 上。将电力从电源 503 供应给相对电极,以便在它们之间带电,从而以这样的方式发生核反应,即通过纳米颗粒和重电子的作用缩短每个纳米颗粒中元素的原子核之间的长度。尤其,如果供应像氘(D2)、氦 3 (^3He)和氚(^3T)那样的核反应气体,则易发生 D-D 反应、D-H 反应或 D-T 反应。金属纳米颗粒优选地通过氧化镍(NiO)附着在导体 501 上。

[0207] 在图 40 中,由加热器 511 在超过 500°C 的温度上加热排放氧的密封外壳 510,将纳米颗粒保持板 512 布置在密封外壳 510 中。保持板 512 是良导热体,上面具有金属纳米颗粒层 513。优选地将易引起核反应的像氘(D2)、氦 3 (^3He)或氚(^3T)那样的气体供应给密封外壳 510。在系统 S_{13} 中,由于在超过 500°C 的温度上加热密封外壳 511,所以可以将蒸汽用作反应气体。但是,在系统 S_{12} 中,由于不加热密封外壳 500,所以不能将蒸汽用作反应气体,因为蒸汽在低温下会变成水。

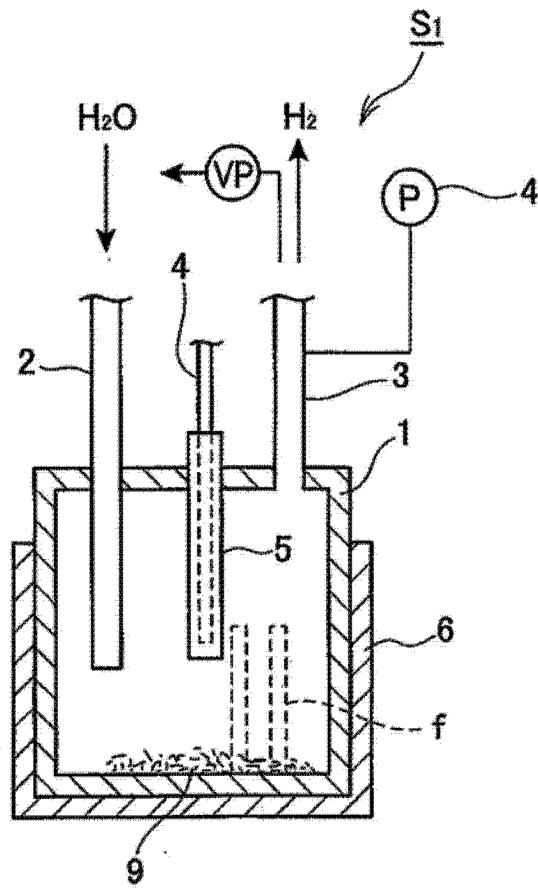
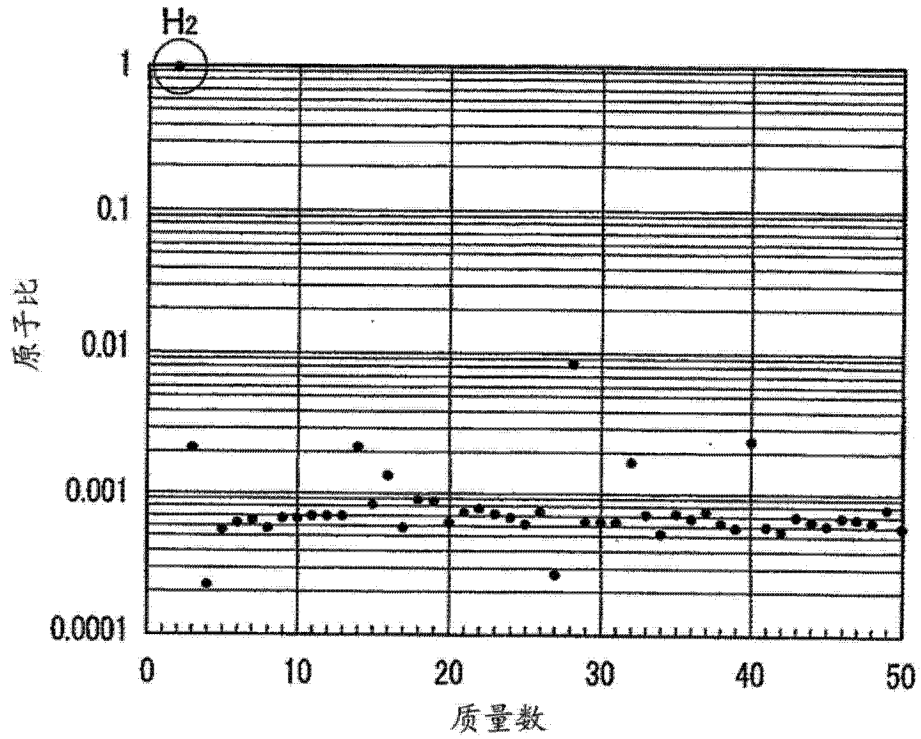


图 1



主要的检出成分

氢 H_2^+ 、2；95.4%、氮 N^+ 、14；0.218%、氮 N_2^+ 、28；0.85%、
氧、 O_2^+ 、32；0.175%、氧、 O^+ 、16；0.14%、Ar $^+$ 、40；0.24%

图 2

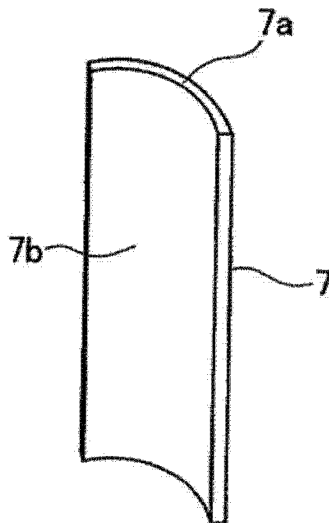


图 3

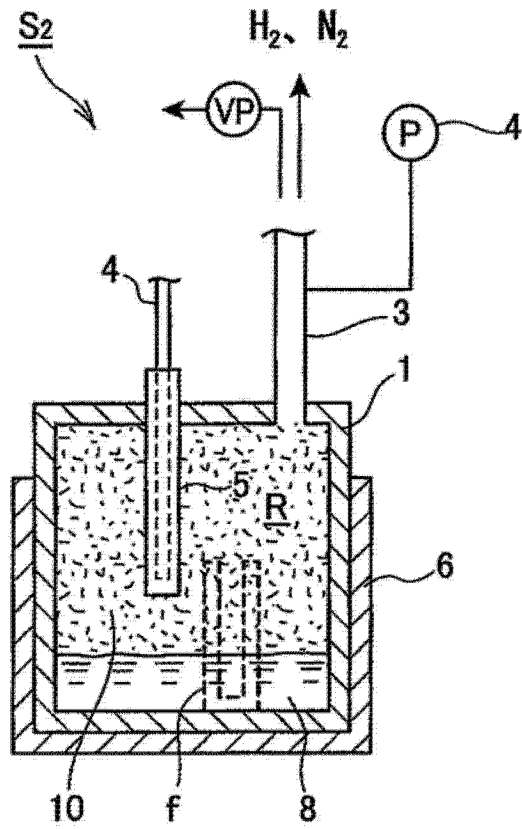
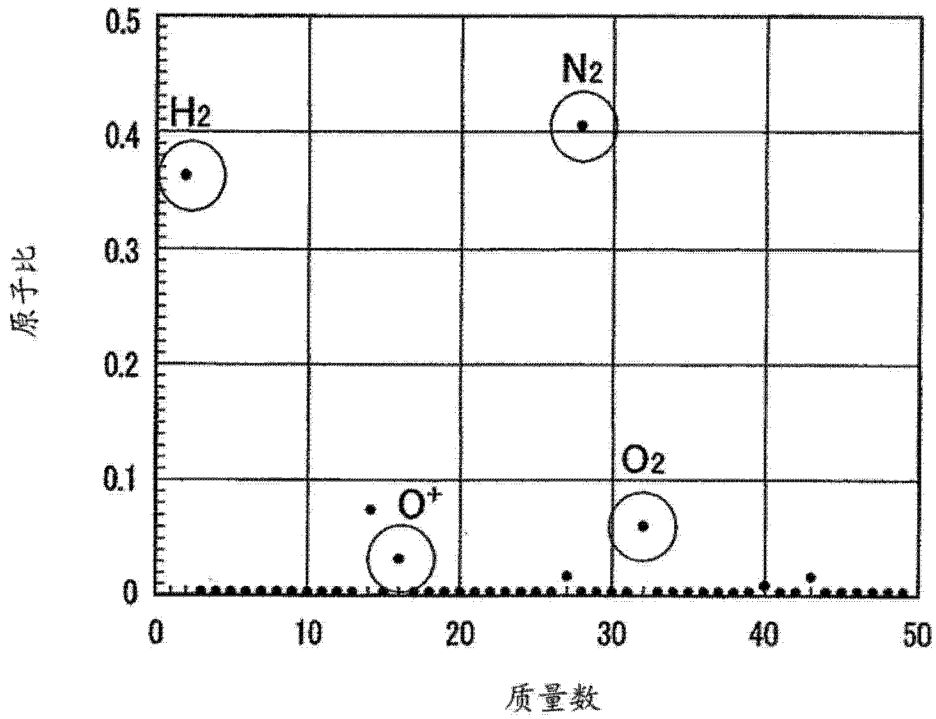


图 4



多成分

氮 N_2^+ 、28；40.3%、氢 H_2^+ 、2；36.1%、氮 N^+ 、14；7.3%、
 氧 O_2^+ 、32；5.8%、氧 O^+ 、16；3.28%、 $C_2H_3^+$ 、27；1.65%、
 $C_3H_7^+$ 、43；1.51%

图 5

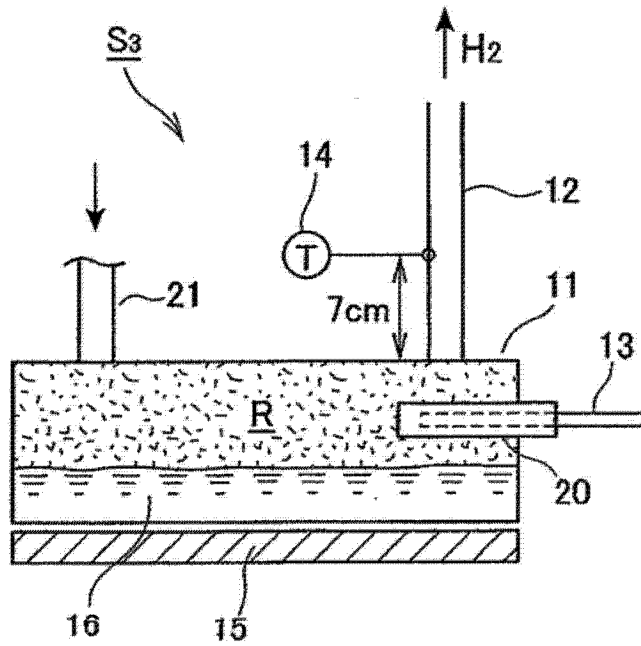


图 6

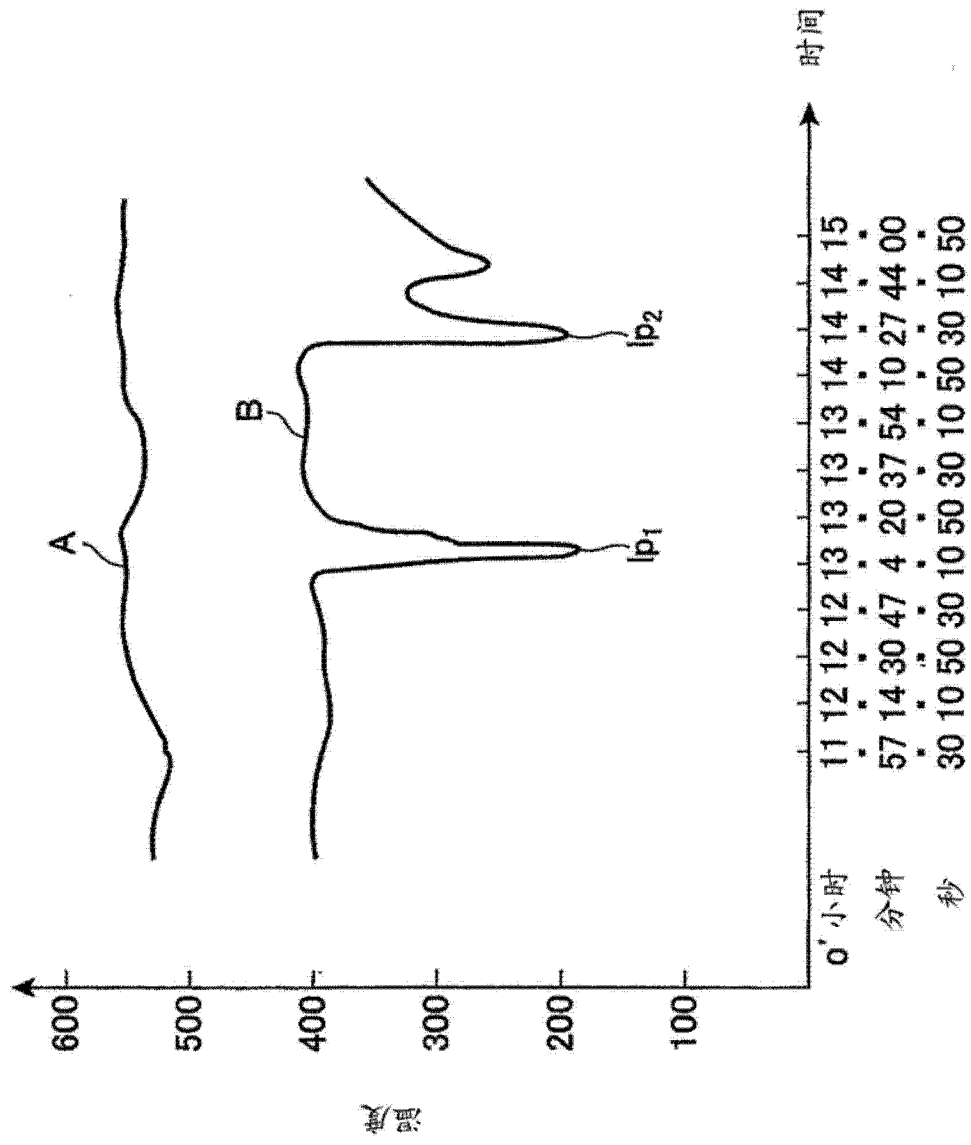


图 7

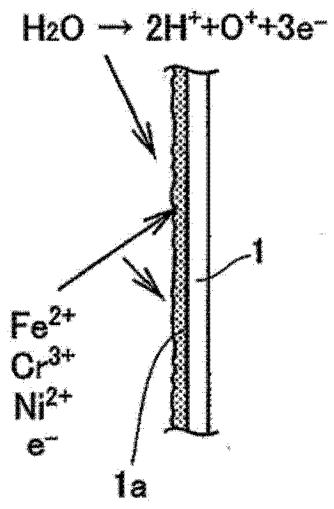


图 8

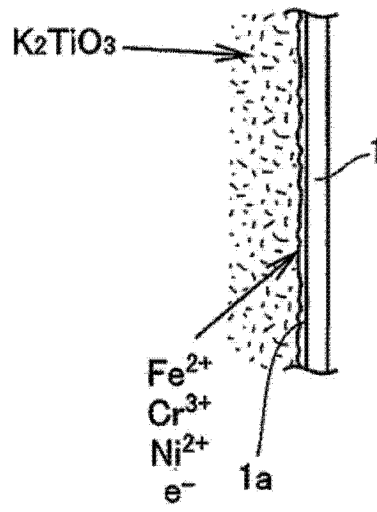


图 9

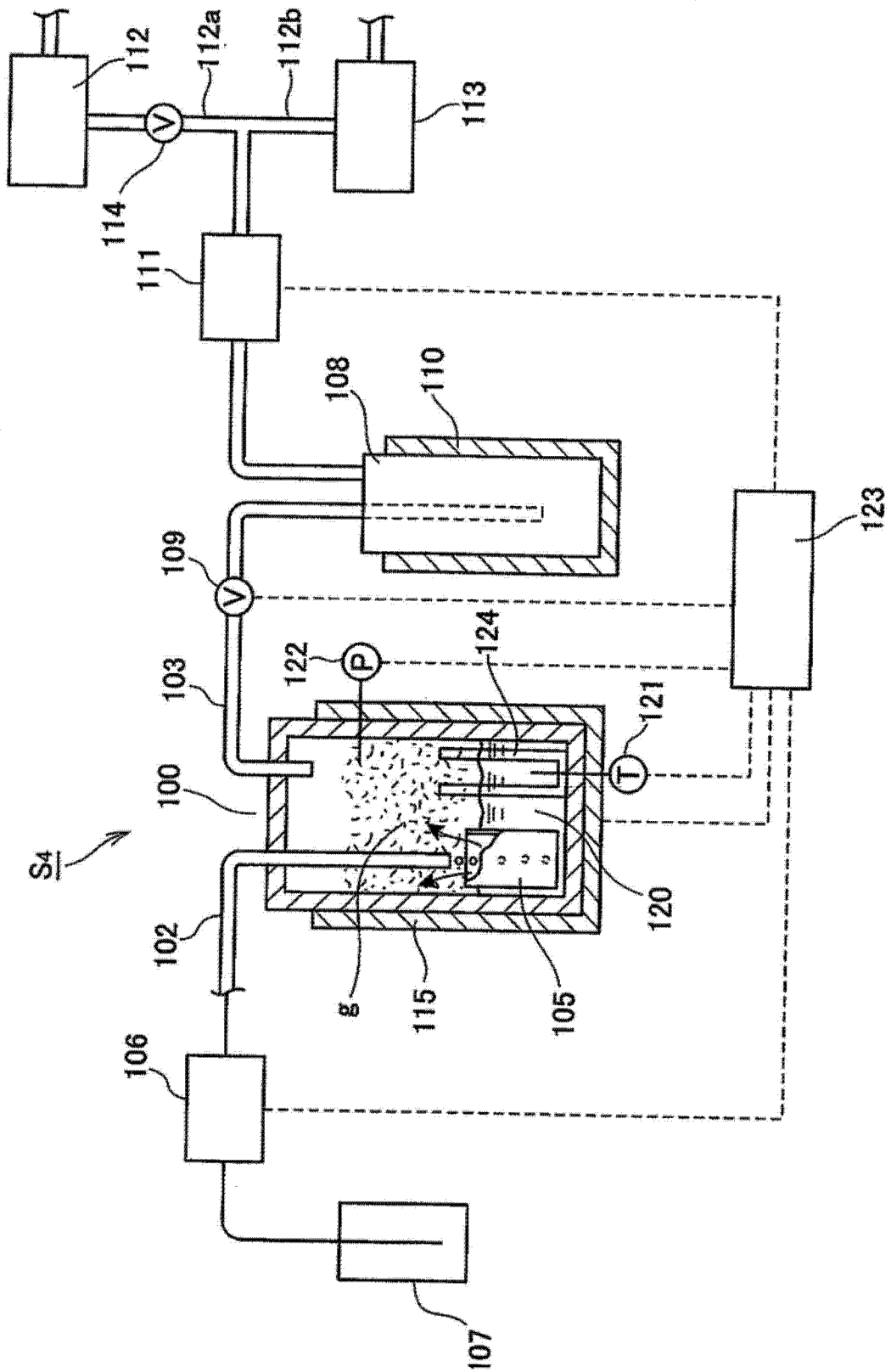


图 10

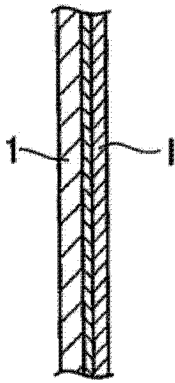


图 11

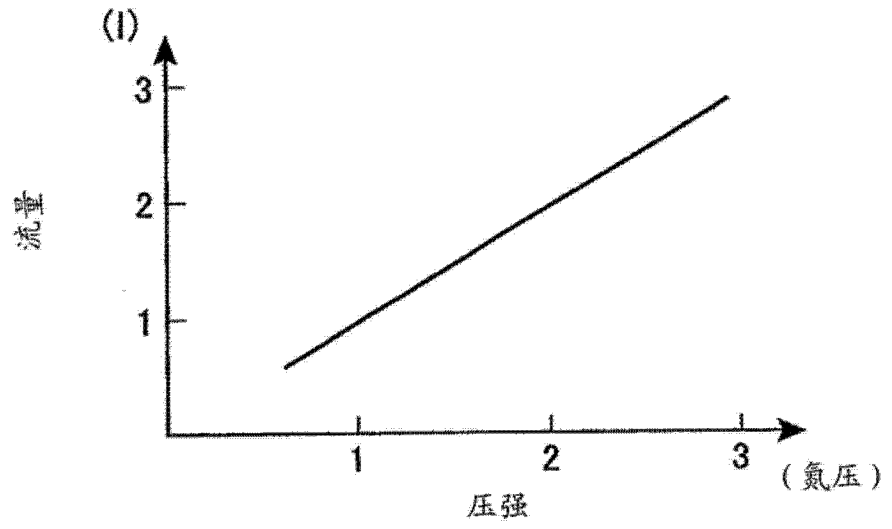


图 12

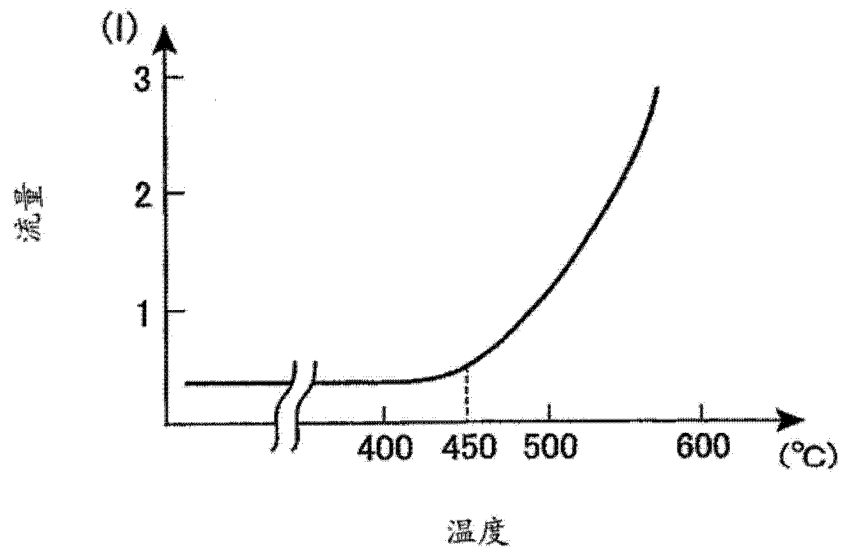


图 13

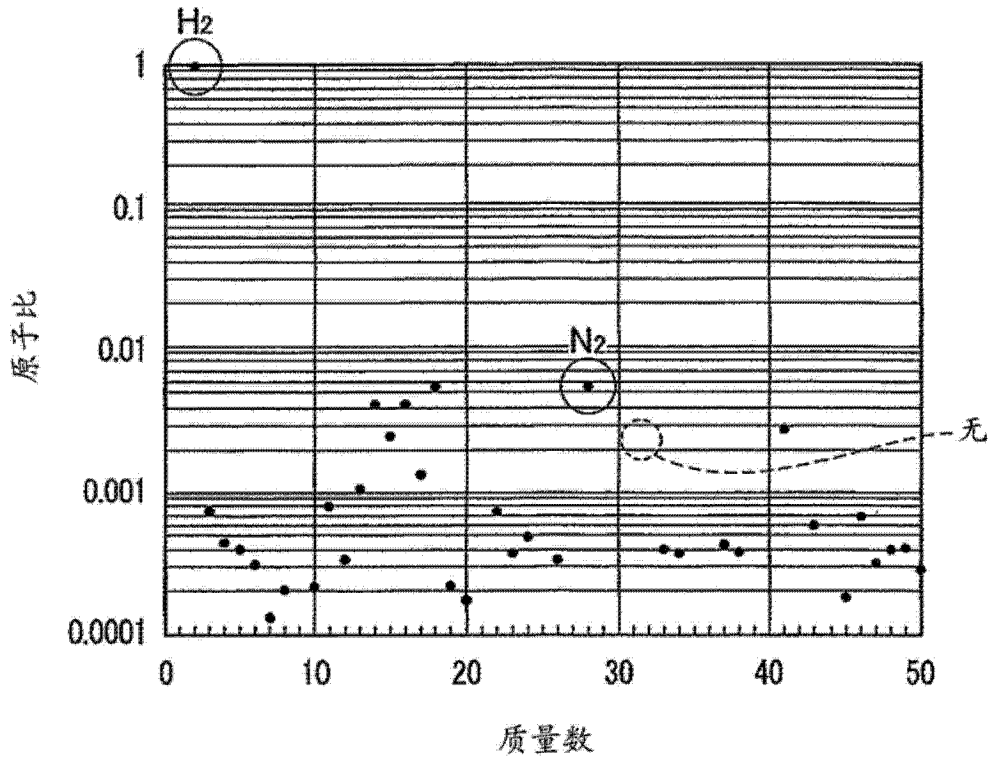


图 14

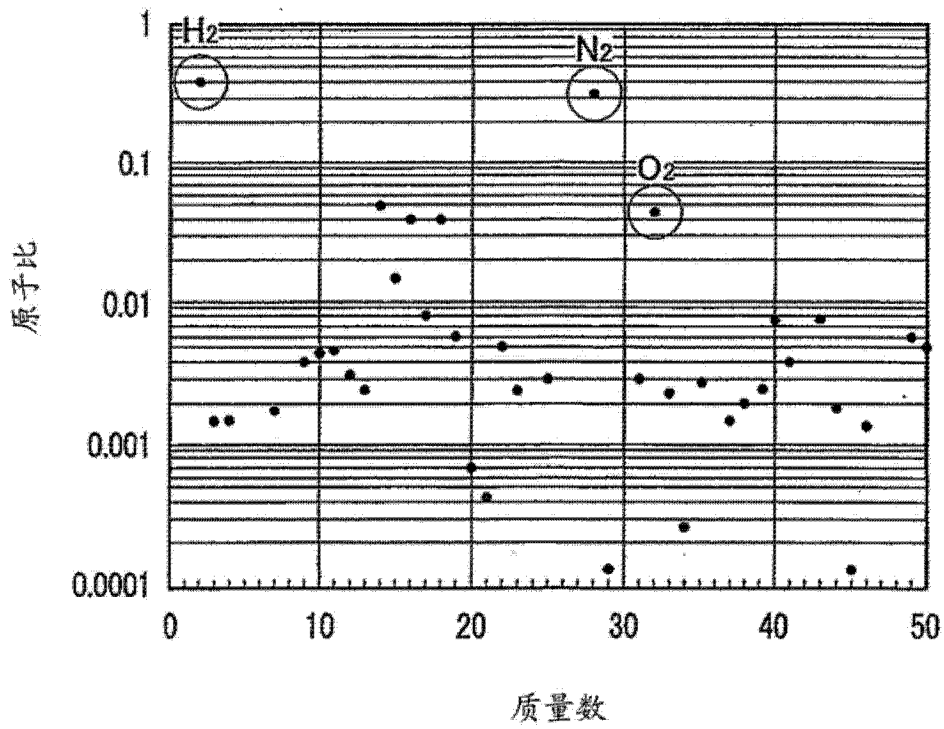


图 15

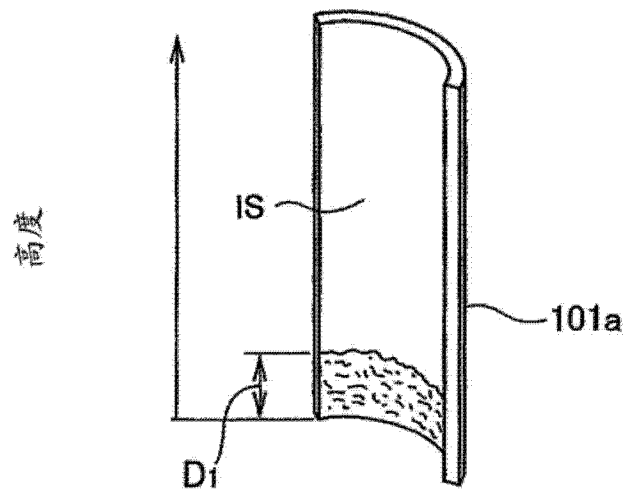


图 16

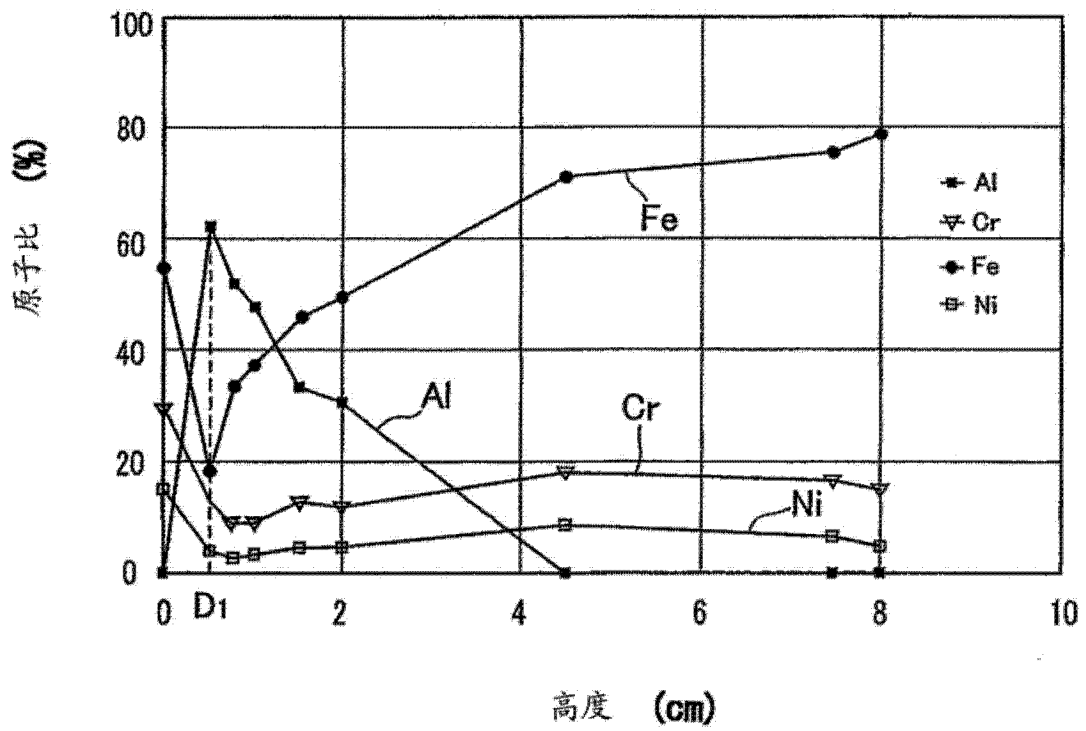


图 17

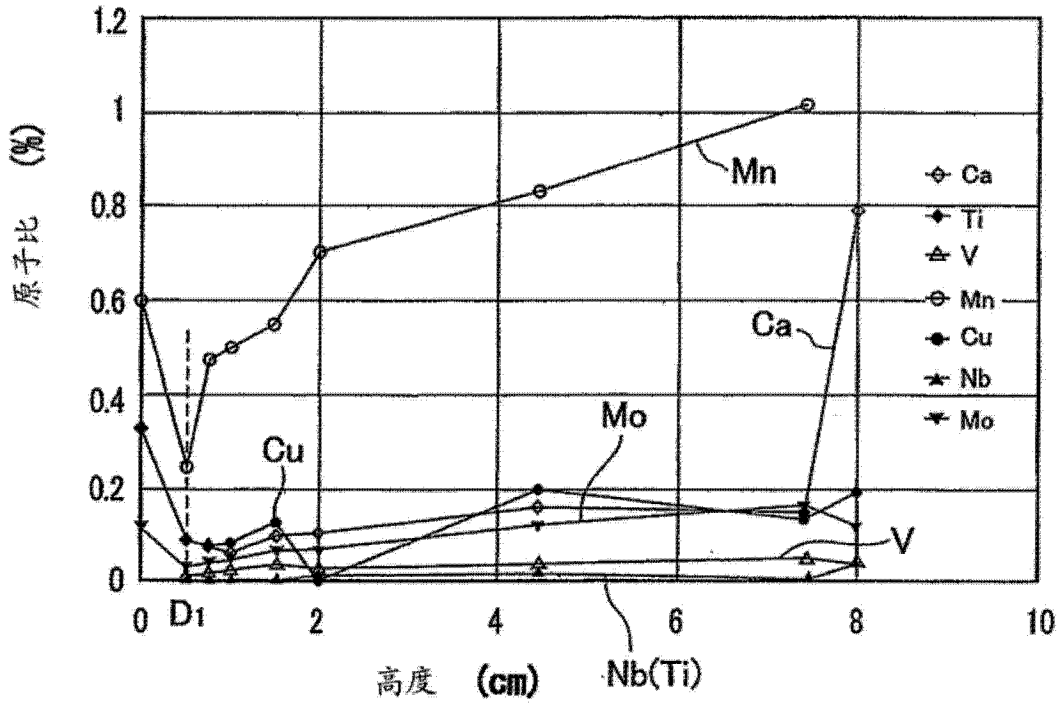


图 18

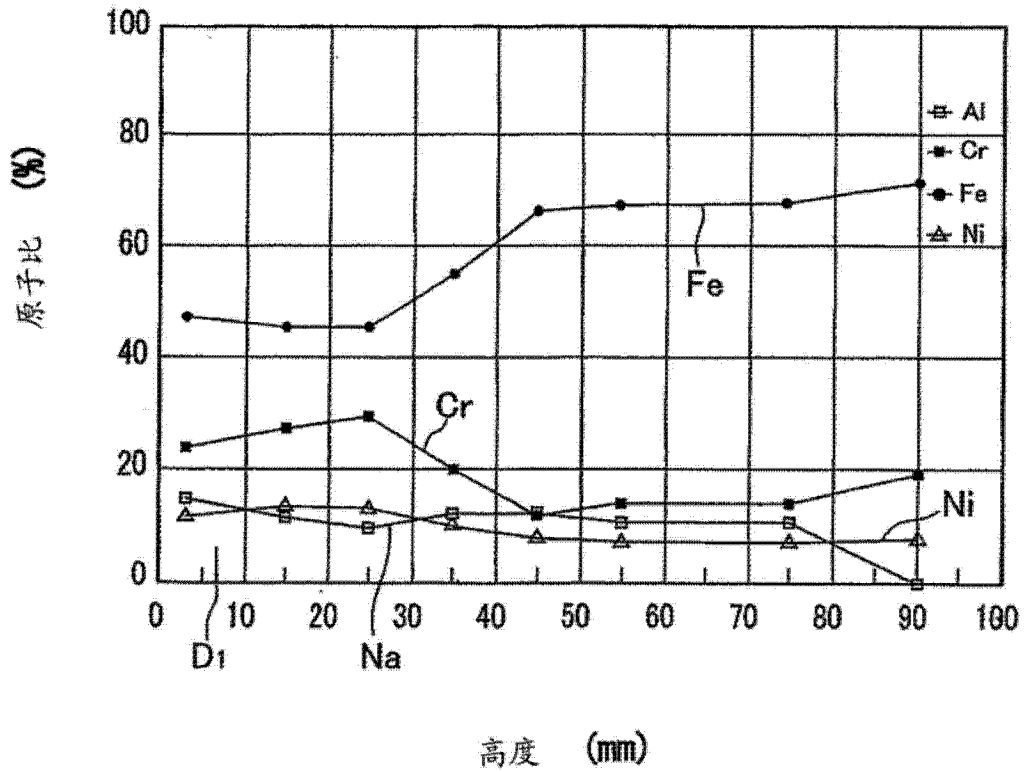


图 19

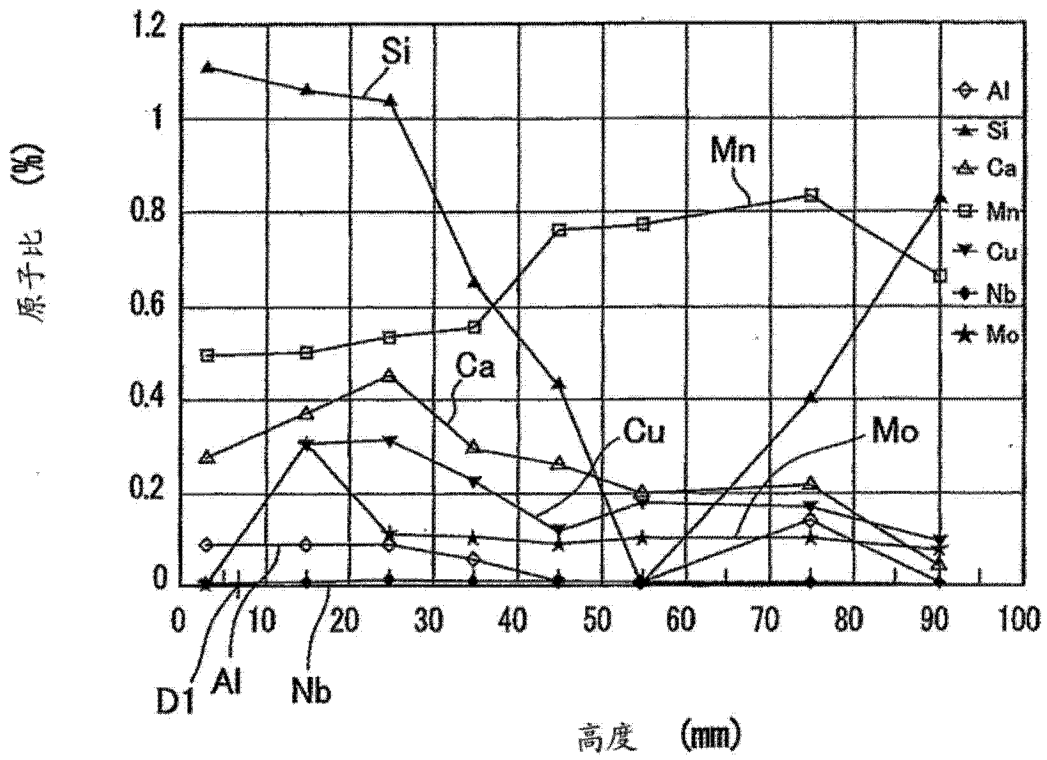


图 20

实验中的 γ 射线与中子的产生

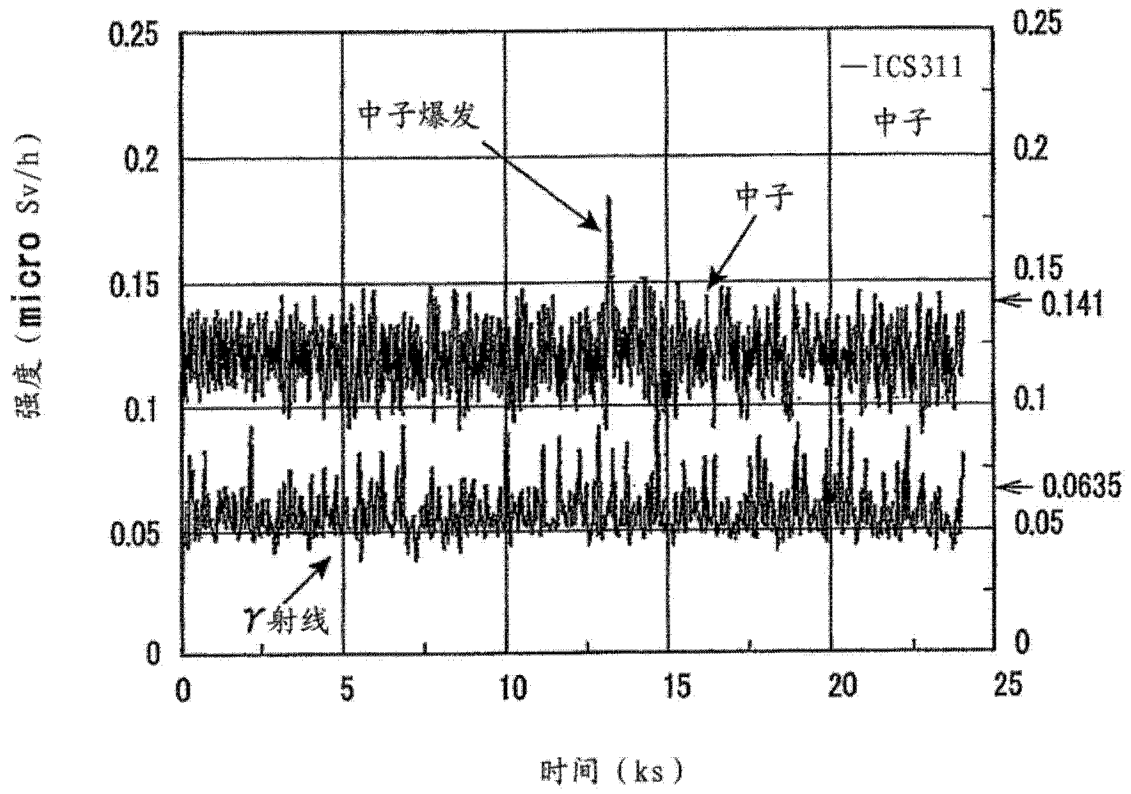
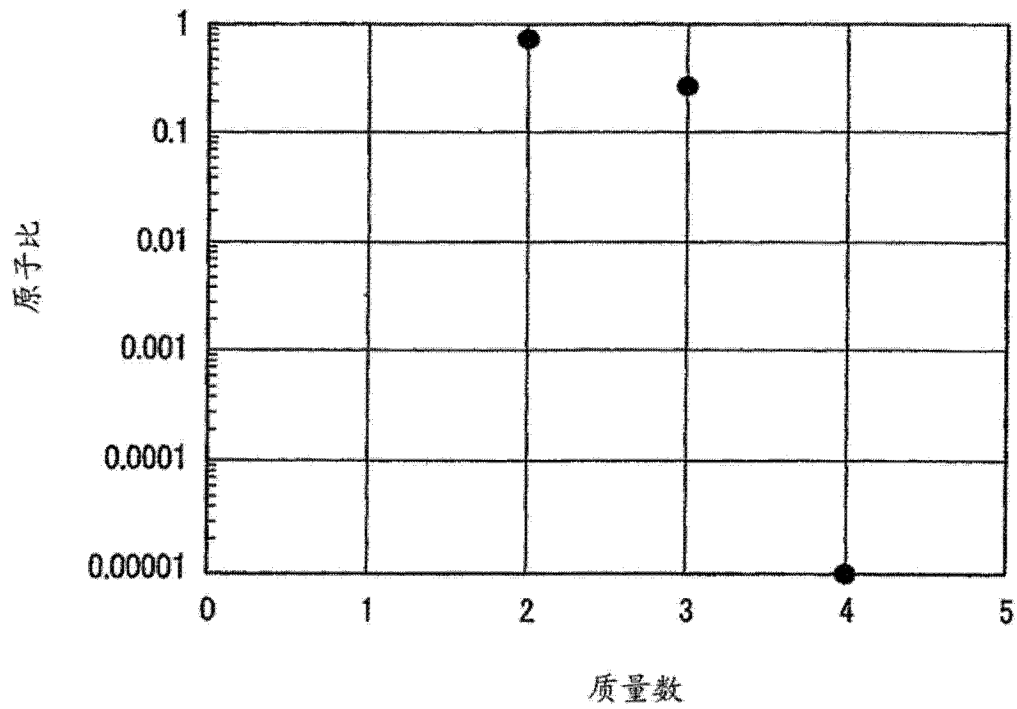


图 21



反应气体与正常氢气的质量成分比

反应气体、2 : 0.7299、3 : 0.27、4 : 0.00001

正常氢气、2 : 0.9998、3 : 0.00015、4 : 0.00005

图 24

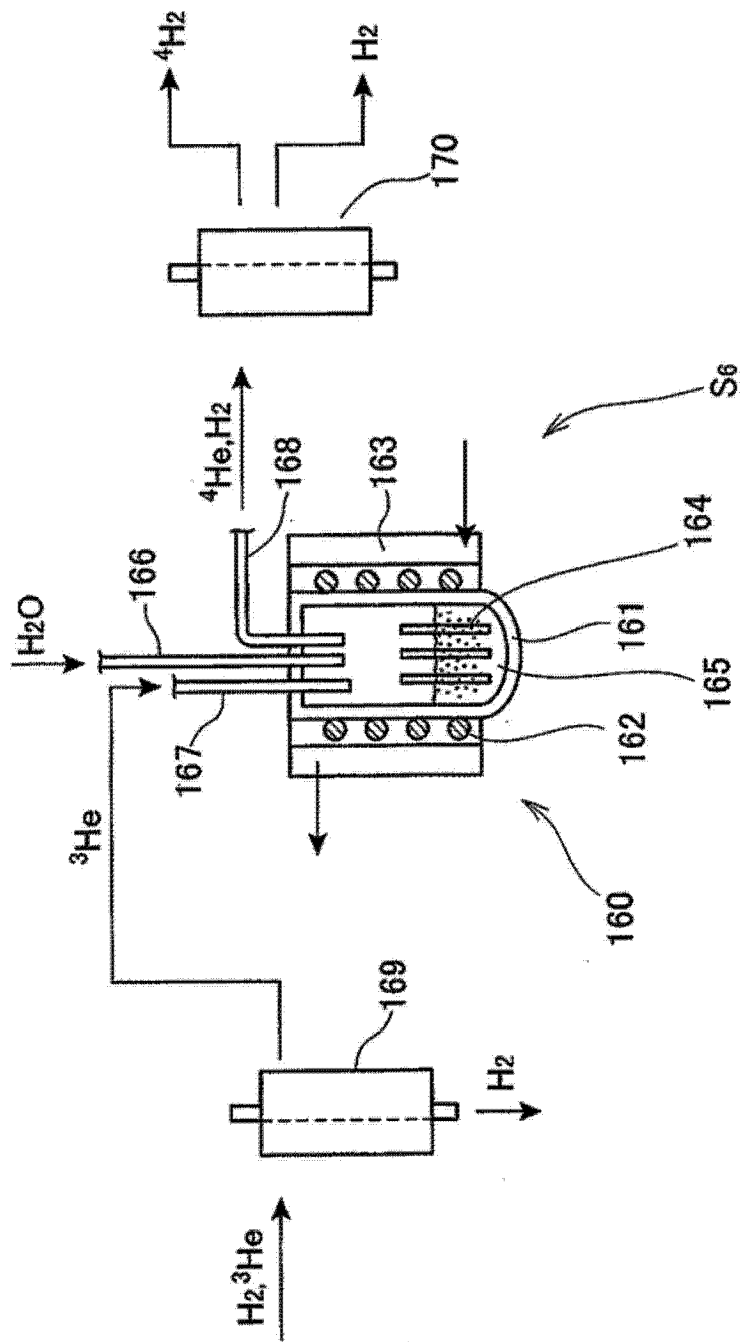


图 25

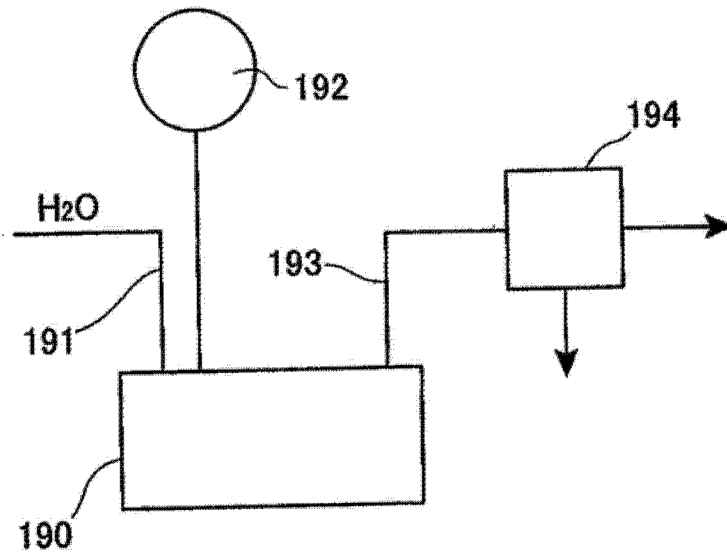


图 26

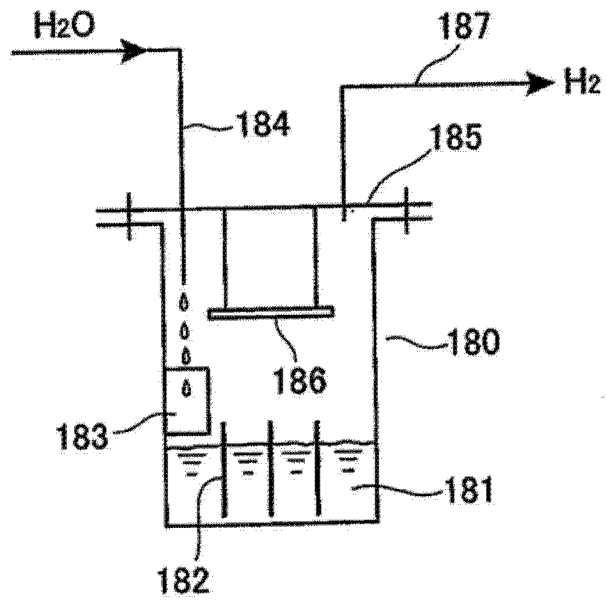


图 27

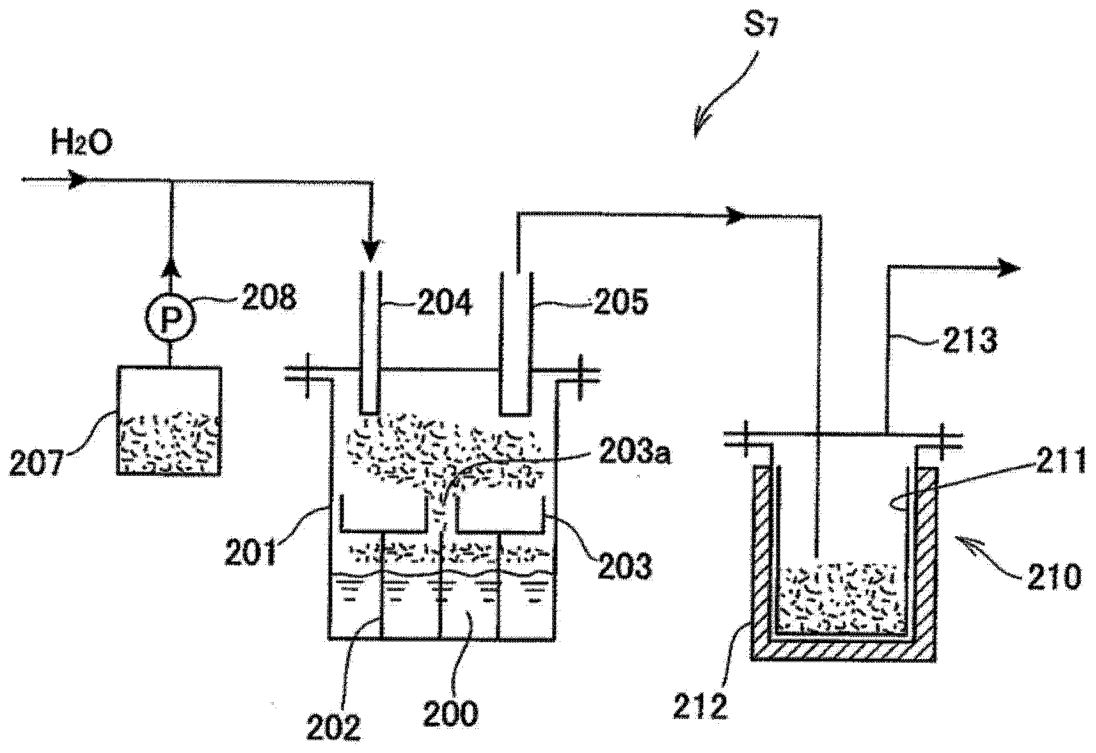


图 28

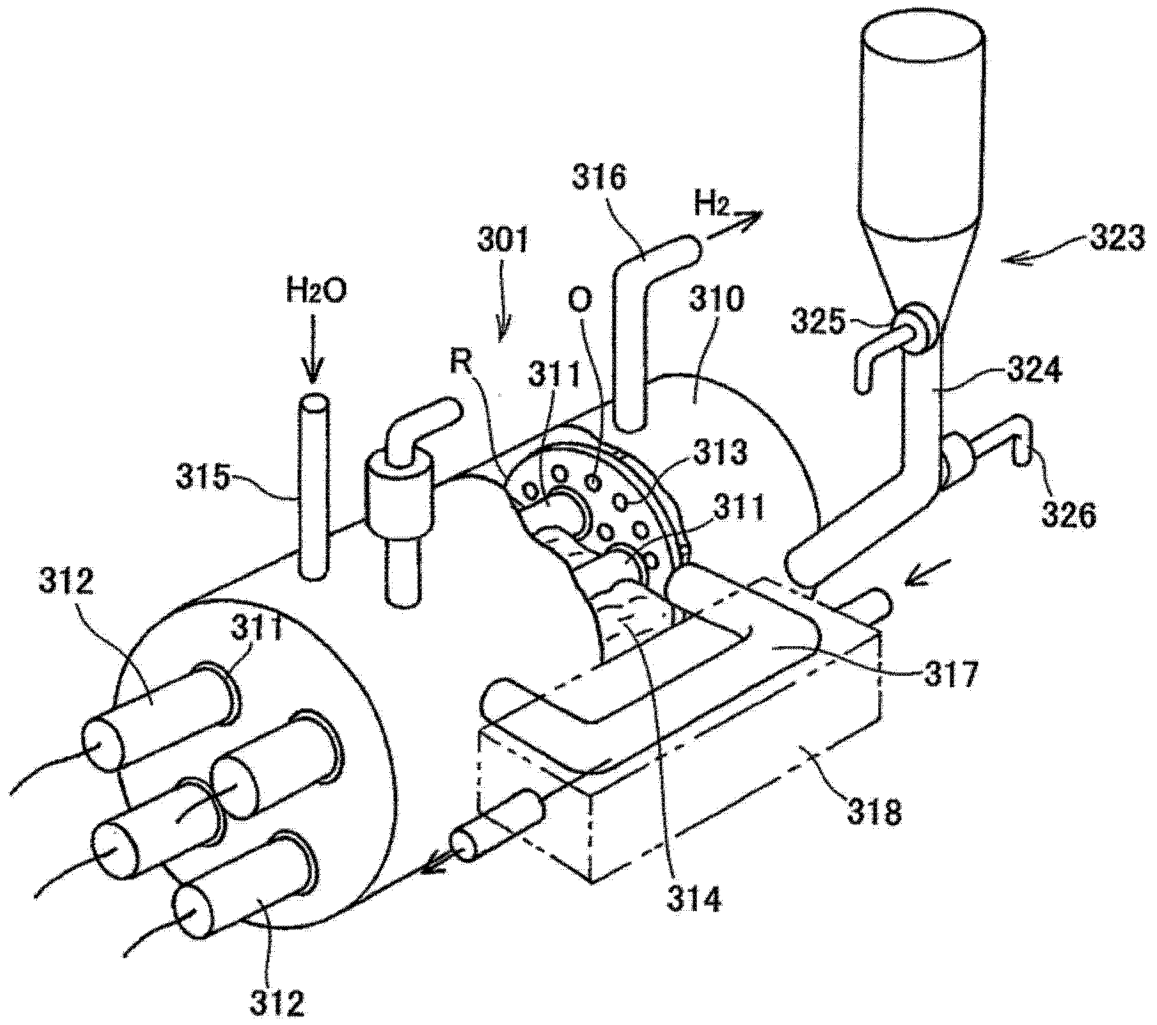


图 30

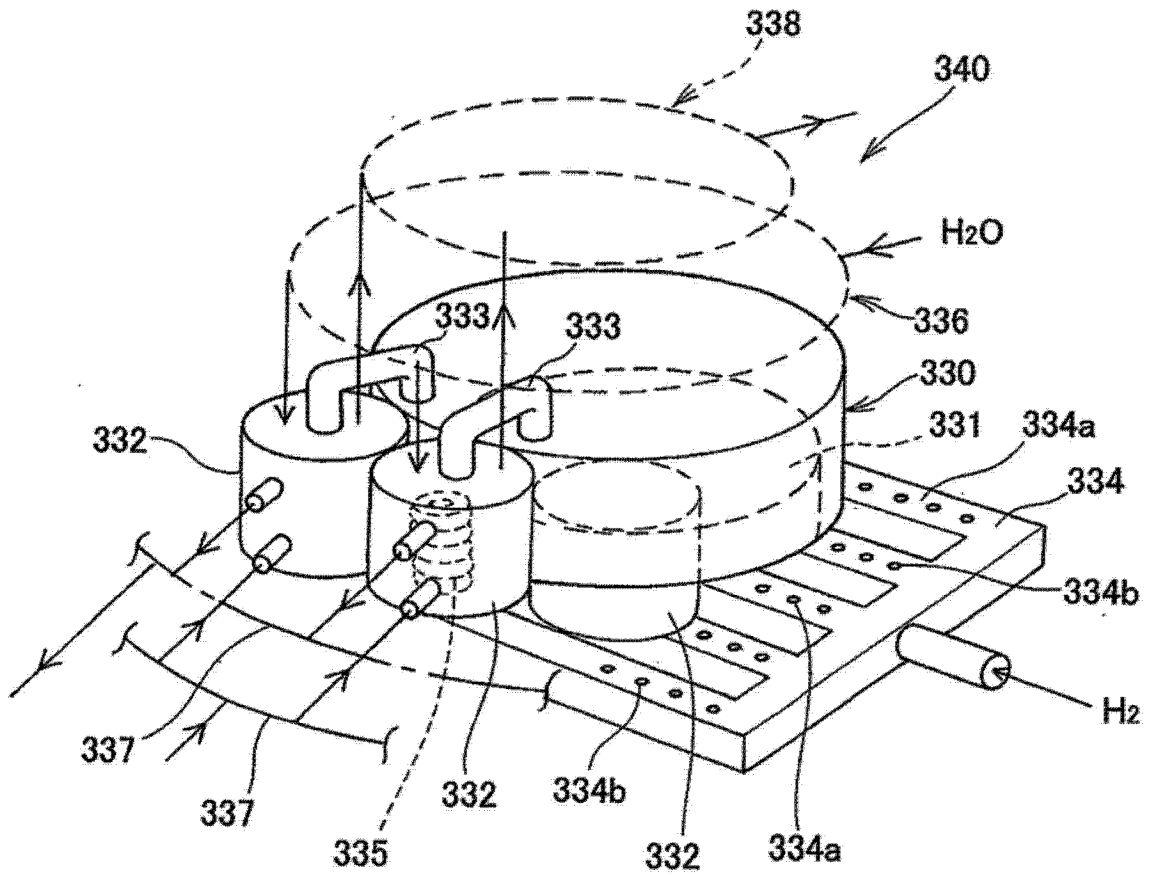


图 31

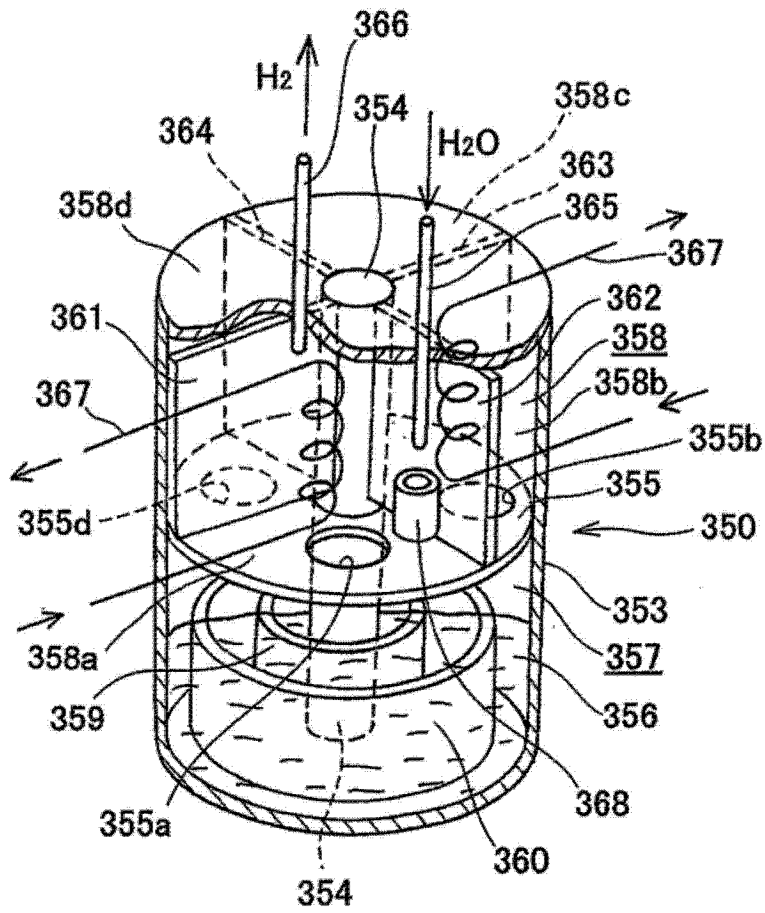


图 33

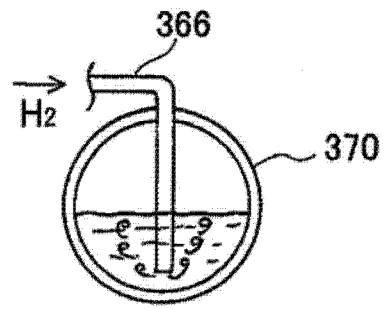


图 34

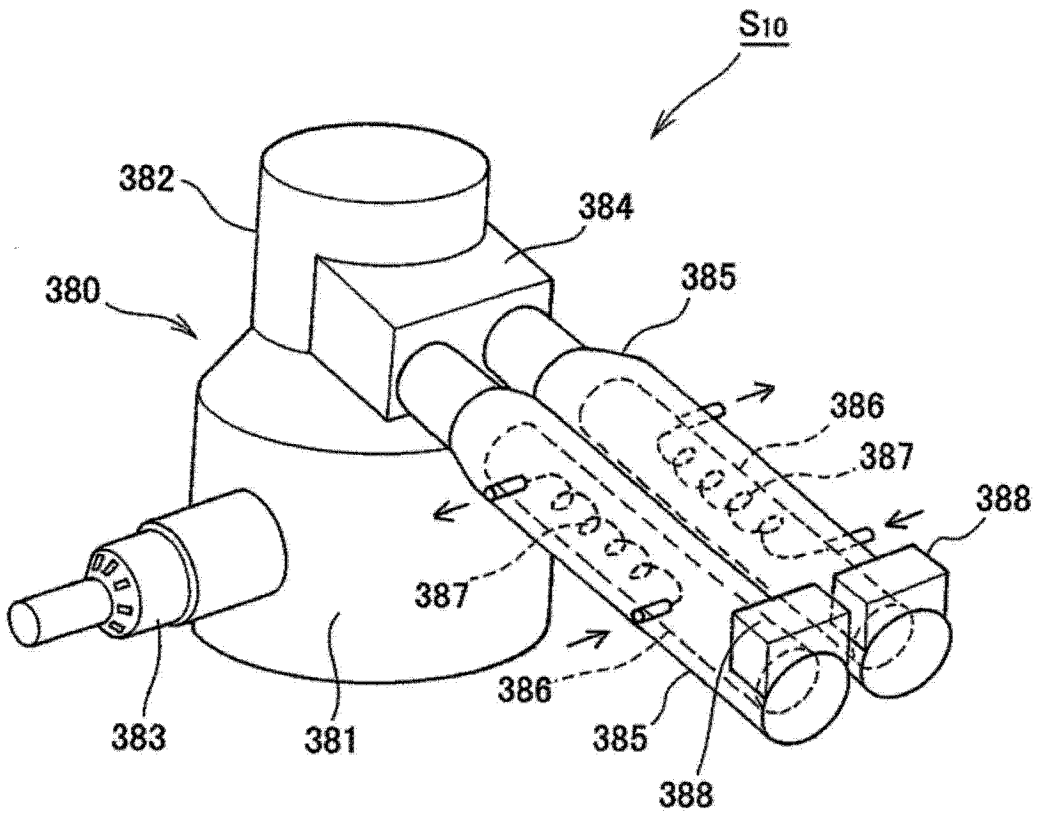


图 35

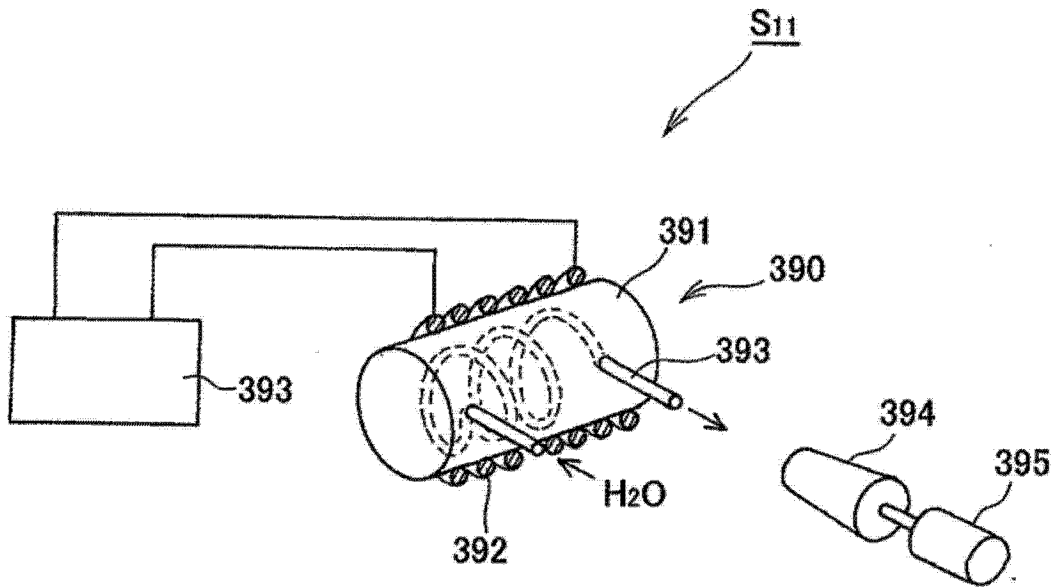


图 36

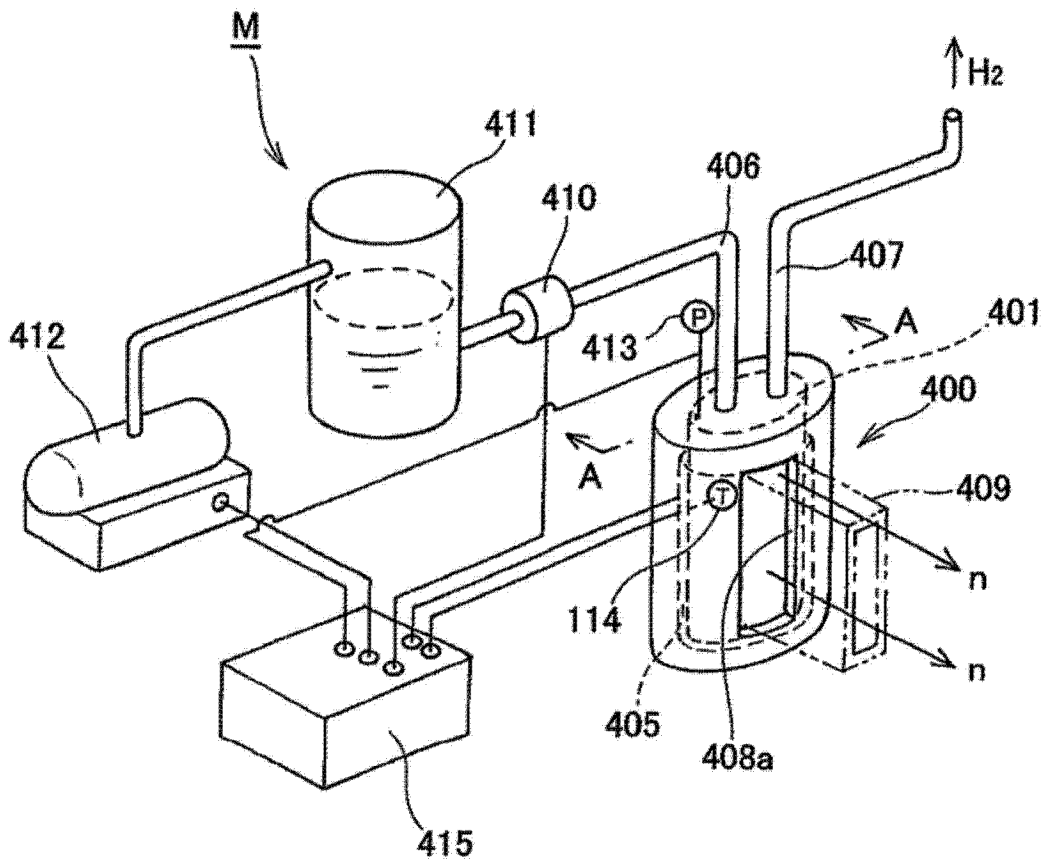


图 37

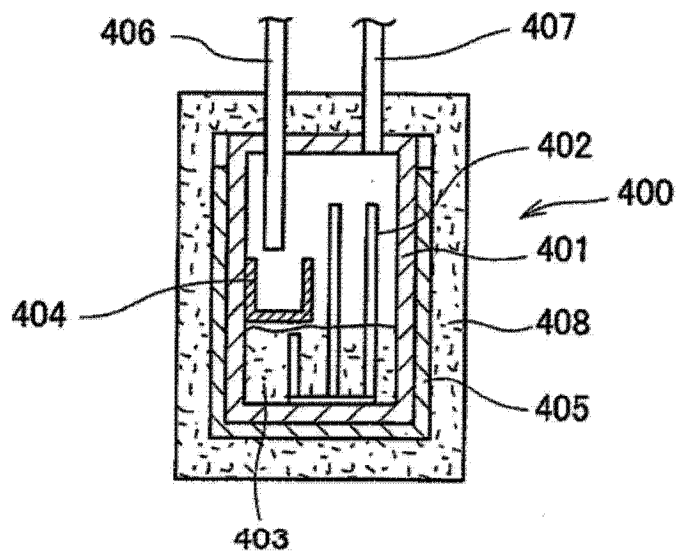


图 38

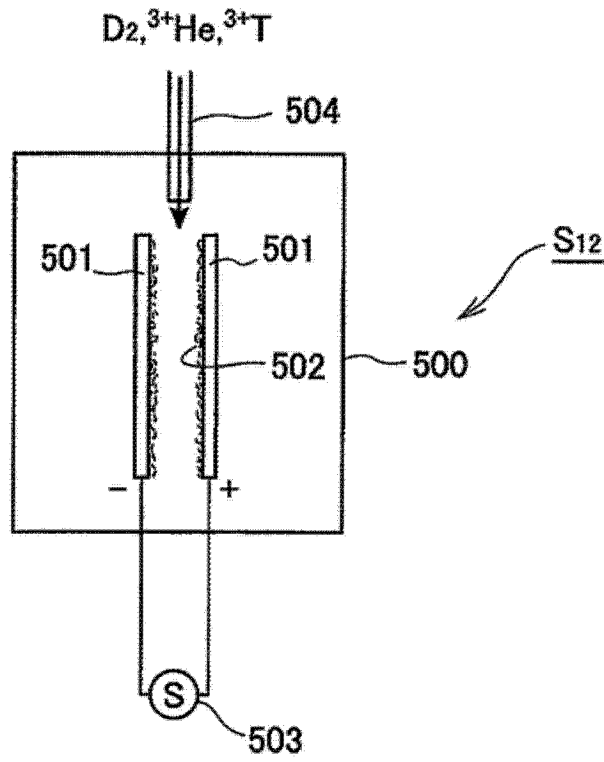


图 39

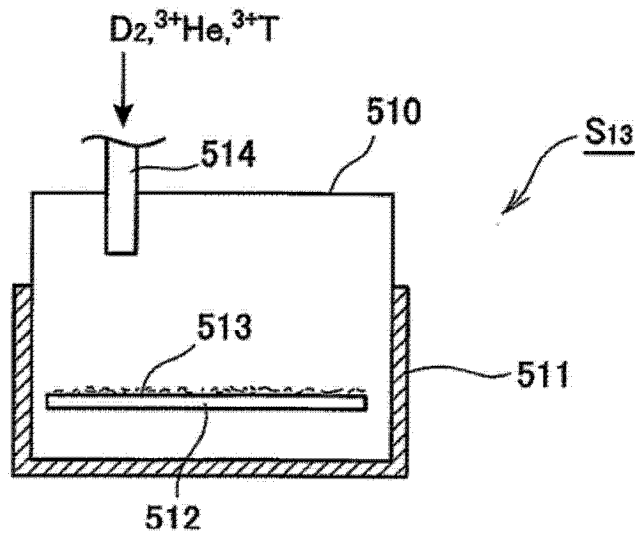


图 40