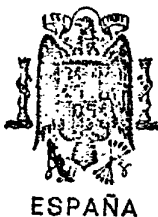


MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10	ES	11	NUMERO	13	A1
		21	432.035		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			18.11.74		

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
416.998	19.11.73	EE.UU.
64 FECHA DE PUBLICIDAD	65 CLASIFICACION INTERNACIONAL	66 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21H; B01J	
67 TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO PARA UTILIZAR LA ENERGIA DE RADIACION DE UNA REACCION DE FUSION"		
68 SOLICITANTE (ES)		
TEXAS GAS TRANSMISSION CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
3800 Frederica Street, OWENSBORO, Estado de Kentucky, Estados Unidos de América		
69 INVENTOR (ES)		
Henry Jacob Gomberg		
70 TITULAR (ES)		
71 REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 58.892)

Este invento se refiere a un procedimiento químico y de radiación de múltiples etanos y más particularmente a la combinación de reacciones radiolíticas y químicas en una secuencia particular para obtener un producto final.

Un objeto del presente invento es proporcionar una combinación de procedimientos, químicos y radiolíticos, que aumentan la eficacia del empleo de energía de radiación.

Fundamento del Invento

En la actualidad se está realizando mucho trabajo para conseguir la ignición y combustión de combustibles de fusión tales como, por ejemplo, deuterio-tritio en forma de nódulos. Aunque existe cierto número de diferentes aproximaciones a este problema, una de ellas incluye la utilización de una fuente de energía procedente de radiación láser y configuraciones de nódulos particulares que harán posible conseguir la ignición y combustión en una cámara de reacción. Las patentes de EE.UU. que ilustran generalmente los aparatos que pueden emplearse en este tipo de sistema son: 3.378.446 del 16 de Abril de 1968 de Whittlesey; 3.489.645 del 13 de Enero de 1970 de Daiber y 3.762.992 del 2 de Octubre de 1973 de Hedstrom.

Se ha propuesto emplear radiación procedente de reacciones termonucleares para la disociación de agua en hidrógeno y oxígeno en una etapa. El procedimiento de una etapa, que implica usualmente la disociación por radiación causada por neutrones, partículas alfa, o radiación γ , implica exponer la molécula blanco directamente a radiación procedente de una fuente de fusión o fisión para producir el producto deseado. El empleo de radiación procedente de reacciones de fusión termonucleares tiene una ventaja significativa sobre el empleo de radiación de fisión en tales procedimientos.

Cuando se emplea un proceso de fisión como fuente de radiación, los materiales deben exponerse directamente a los fragmentos de fisión con el fin de obtener una transferencia de energía eficaz y esto también requiere que el material sea expuesto directamente al combustible de uranio o plutonio. En algunos casos, se recomienda el empleo de polvo de uranio que ha de mezclarse con los reaccionantes. (Véase Advances in Nuclear Science & Technology, Vol. 1, Editado por Henley and Kouts, Academic Press, 1.962, Página 298). El resultado es una contaminación bastante acusada de los productos por fragmentos de fisión radiactivos y por las partículas de combustible propiamente dichas. La exposición

directa es necesaria puesto que aproximadamente el 80% de la energía de fisión está contenida en los fragmentos de fisión.

5 En la fusión termonuclear de D-T, el 80% de la energía se libera en forma de neutrones rápidos y el 20% restante de la energía se libera como partículas alfa y rayos X. En la reacción de fusión, el material que ha de ser tratado puede exponerse directamente a la radiación o puede exponerse mientras que está confinado en un recipiente separado. El estado último es particularmente apropiado para la exposición a neutrones puesto que los neutrones tienen una característica de penetración eficaz.

10

For consiguiente, el empleo de dispositivos de fusión, con los neutrones de alta energía resultantes, así con las partículas alfa y los rayos X, permite la interacción directa de la radiación con los reaccionantes al mismo tiempo que causa muy pocos problemas de contaminación. Esta diferencia sola es extremadamente significativa en la consideración del empleo de reactores termonucleares para tratamientos químico-nucleares.

15

20

Objetos del Invento

25 For consiguiente es un objeto del presente

te invento utilizar un procedimiento de combinación,
químico y radiolítico, que está particularmente adap-
tado para empleo con el proceso de fusión y que aumen-
ta grandemente la eficacia en el empleo de energía de
5 radiación. Además, el procedimiento es relativamente
sencillo y los productos finales pueden separarse más
fácilmente.

Es un objeto adicional crear un sistema
en el que uno de los constituyentes de alimentación
10 originales puede recircularse completamente. El proce-
dimiento puede dar como resultado una molécula química-
mente recirculable, una nueva molécula radiosensible,
un producto de principio y un subproducto.

Otros objetos y aspectos del invento serán
15 evidentes de la siguiente descripción y reivindicaciones
en donde se exponen los principios del invento y el em-
pleo del mismo, junto con el mejor modo considerado ac-
tualmente para la práctica del invento.

Los dibujos que acompañan a la descripción
20 y las diversas vistas de los mismos pueden describirse
resumidamente así:

La figura 1, es un diagrama de bloques de
un sistema para utilizar en el procedimiento; y

La figura 2 es un diagrama de bloques sim-
25 plificados para un ciclo modificado.

Descripción del Invento

La fragmentación molecular por radiación o "radiolisis" es un fenómeno conocido. Puede emplearse para formar especies moleculares deseables o útiles a partir de materiales de alimentación que contienen moléculas más grandes.

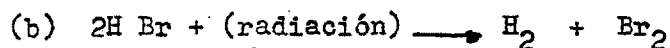
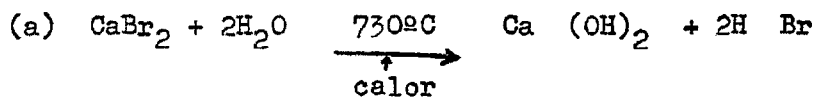
Son ejemplos la formación de hidrógeno y oxígeno por descomposición radiolítica del agua y también la formación de monóxido de carbono y oxígeno por descomposición radiolítica de dióxido de carbono. Sin embargo, el rendimiento o valor "G" para la reacción radiolítica debe ser excesivamente bajo para ser útil o económico. Un valor de G comúnmente observado para el rendimiento de moléculas de hidrógeno por radiación de agua líquida limpia por rayos gamma es 0,5. (El valor G es el número de moléculas de producto formadas por cien electron-voltios de energía absorbidos). El presente invento implica la combinación de las etapas de procedimiento de reacciones químicas y procesos radiolíticos. Dependiendo del material particular empleado, la reacción química puede originar el procedimiento seguido por una etapa radiolítica, o una etapa radiolítica inicial puede producir moléculas adecuadas para una reacción química para producir el producto deseado final. El procedimiento de etapas múltiples se dis

pone de modo que, excepto para pérdidas secundarias por escape, evaporación, mutación y similares, todos los productos químicos, excepto el material de alimentación original, son recirculados completamente. El material de alimentación original se selecciona para proporcionar el producto final deseado como en el caso del procedimiento radiolítico de una etapa mencionado anteriormente. En el procedimiento del presente invento de combinar etapas químicas y radiolíticas, los productos de la alimentación y los productos obtenidos pueden ser iguales que en el procedimiento de una etapa. Un objetivo importante de las etapas combinadas es utilizar la etapa radiolítica para la exposición de una molécula que está diseñada específicamente para que tenga un valor de G elevado. Por consiguiente, cuando la reacción química ha de ser seguida por el proceso radiolítico, la reacción química se emplea para crear a partir de una combinación del material de alimentación y una molécula químicamente recirculable una nueva molécula radiosensible y un subproducto. Después de la radiólisis de la molécula radiosensible recientemente creada, se recoge un fragmento como producto deseado y el segundo fragmento se hace reaccionar con el subproducto para volver a crear tanto la molécula recirculable original como

para proporcionar el segundo producto deseado. Como ejemplo, una sal de metal alcalino-térreo y un hidróxido alcalino puede hacerse reaccionar para formar un hidróxido alcalino-térreo y un haluro alcalino. El haluro alcalino se somete luego a disociación radiolítica.

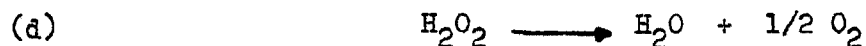
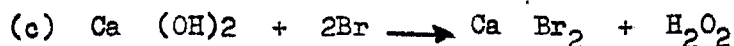
Un ejemplo es la producción de hidrógeno y oxígeno a partir de agua en calidad de alimentación, y bromuro cálcico en calidad de molécula recirculable.

La reacción transcurre como sigue:



(G = 9,7)*

G 16+ **



* Lee & Armstrong, Radiolysis of Gaseous Hydrogen Bromide. International J. Applied Radiation, Isotopes, Vol. 19, P. 586 (1968).

** For low pressure. Boyd et al. Low Pressure Anomalies in.. Radiolysis of Gases. Rad. Research 40, P. 255 (1969).

Se advertirá que el bromuro cálcico se conserva y con la entrada de algo de calor y radiación se forman hidrógeno y oxígeno. Por consiguiente, el agua, el calor y la radiación ionizante son los únicos suministros consumibles. Se sabe que la molécula de bromuro de hidrógeno es verdaderamente radiosensible y por consiguiente esta mejor adaptada como molécula para procedimientos radiolíticos que el agua.

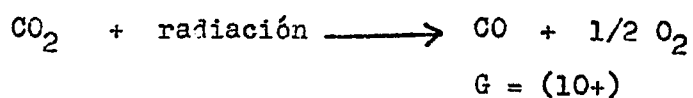
5

En un segundo ejemplo, el procedimiento comienza con una molécula sensible a una radiación adecuada y los productos de radiólisis se utilizan en una reacción química. Como ejemplo, el dióxido de carbono se disocia en monóxido de carbono y oxígeno. El monóxido de carbono se hace reaccionar luego con agua para formar dióxido de carbono, hidrógeno y oxígeno.

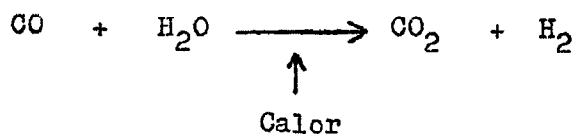
10

15

La reacción transcurre como sigue:



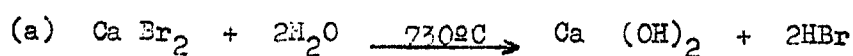
20



25

En la reacción anterior, se observa que el

por radiación un recipiente 14 que puede denominarse
cámara de radiolisis. Esta dispuesta una cámara de
separación 16 adyacente a la cámara de radiolisis.
Un recipiente 18 está unido al recipiente 16 en don-
5 de puede pasar bromo gaseoso desde la cámara 16, y es
tá dispuesta una cámara de reacción 20 para volver a
formar el hidróxido de metal alcalino-térreo. Por con-
siguiente, con referencia al diagrama de la Figura 1,
en la cámara 12 se hace reaccionar con agua una sal de
10 metal alcalino-térreo hidrolizable calentando la mez-
cla para formar el hidróxido de metal alcalino y el
haluro de hidrógeno. Ejemplos de esta reacción son:



20 El haluro de hidrógeno se separa del re-
cipiente 12 y se transfiere al recipiente 14 en el que
se somete a la radiación resultante de la fusión nuclear
en la cámara de reacción 10. Así, el haluro de hidrógeno
se expone a neutrones, más rayos alfa y rayos X. Tiene
25 lugar la disociación del gas y el producto radiolítico

de hidrógeno gaseoso saldrá a través de un conducto adecuado 22 y el haluro gaseoso será llevado a través de un conducto adecuado 24 hasta la cámara 18. En la cámara 16 tendrán lugar procedimientos bien conocidos de separación de modo que el haluro gaseoso pueda separarse del producto principal, el hidrógeno. El hidrógeno se expulsa por bombeo para almacenamiento y empleo eventual como combustible, bien sea en estado puro o bien como hidrocarburo fabricado. El haluro gaseoso se hace reaccionar con hidróxido de metal alcalino-térreo resultante de la reacción química que ha alcanzado la cámara 20 a través de un conducto 26. Así, la sal hidrolizable se vuelve a formar en la cámara 20 y puede ser transferida adecuadamente de nuevo a la cámara 12 para reaccionar con el agua de alimentación de nuevo aporte que entra a través del conducto 28. El agua y el oxígeno producidos en la cámara 20 se expulsan por bombeo a través de un conducto 30. Si se desea, el agua producida puede devolverse al conducto 28 y el oxígeno puede recuperarse, si se desea, para posterior empleo en donde haga falta.

En la Figura 2 se representa un sistema para la reacción del tercer ejemplo, anteriormente descrito, utilizando cloro. Pueden emplearse otros haluros. La cámara de reacción de fusión 10 está situada para

transferir calor al recipiente de reacción química 40 y transferir radiación a la cámara radiolítica 42. En el ciclo implicado aquí, el cloro se introducirá en la cámara 40 junto con el agua, y bajo la influencia del calor en la zona de los 800^o, se producirá oxígeno y ácido clorhídrico que pasa a la cámara 42 en donde se somete a disociación en hidrógeno y cloro. Estos gases se separan adecuadamente en la cámara 42 de modo que el hidrógeno puede salir por el conducto 44 y el cloro puede desplazarse a través del conducto 46 volviendo a la cámara de reacción química 40.

El concepto de etapas múltiples es aplicable a muchos procedimientos y productos. Los principales puntos son:

- (a) Introducción inicial, o creación, de una molécula sensible a la radiación.
- (b) Por radiolisis, creación de un importante producto químico intermedio, o un producto final.
- (c) Recirculación de todos los productos químicos excepto el material de alimentación y el producto final deseado.

El objetivo principal del procedimiento combinado es que ocurra la radiolisis en una molécula sensible a la radiación seleccionada con un valor de G elevado.

Debe advertirse, sin embargo, que la fracción de la energía de radiación de entrada que no se utiliza directamente por radiolisis se absorberá y convertirá en calor. Por consiguiente el sistema puede estar diseñado de modo que la radiación de alta energía motriz y el calor sean suministrados ambos desde una única y misma fuente, es decir, neutrones rápidos y otras radiaciones procedentes de una reacción termonuclear.

5

Otro aspecto de estos procedimientos, a diferencia de la radiolisis directa del agua, en la que el hidrógeno y el oxígeno salen juntos, es que el hidrógeno y el oxígeno se producen separadamente en etapas diferentes y en zonas del equipo físicamente separadas. Esto reduce el riesgo de explosión y hace más fácil la purificación del producto final.

10

15

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 19 de Noviembre de 1973, bajo el número 416.998, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

20

5

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un procedimiento para utilizar la energía de radiación de una reacción de fusión, que comprende: (a) seleccionar materiales de partida que tienen al menos dos moléculas que contienen como parte de las mismas un producto deseado, un subproducto y un elemento en al menos una de dichas moléculas, que pueden
20 formar una de dichas moléculas de partida; y (b) utilizar una combinación de reacciones termoquímicas y radiolíticas, incluyendo el sometimiento de una molécula que tiene un valor G elevado a la radiación procedente de una reacción de fusión, para obtener un producto, un subproducto y una molécula de partida.

25 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual el calor procedente de dicha reac-

ción de fusión se utiliza para efectuar dicha reacción termoquímica.

5 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual se seleccionan materiales de partida que tienen al menos dos moléculas que contienen como parte de las mismas un producto deseado, un subproducto y elementos en cada molécula, que pueden recombinarse para formar una de dichas moléculas de partida; y se utiliza una combinación de reacciones 10 termoquímicas y radiolíticas, incluyendo el sometimiento de una molécula que tiene un valor G elevado a la radiación procedente de una reacción de fusión, para obtener un producto, un subproducto y una molécula de partida recombinada.

15 4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 3ª, en el cual el calor procedente de dicha fusión se utiliza para efectuar dicha reacción termoquímica.

 5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual se selecciona un material de alimentación que comprende elementos que incluyen un producto deseado y un subproducto; se selecciona una molécula recirculable que puede hacerse reaccionar químicamente con dicho material de alimentación para formar una nueva molécula que contiene el producto deseado 25

y la molécula recirculable y que tiene un valor G elevado para la formación de un producto y para formar una molécula que contiene el subproducto; se somete la molécula de valor G elevado a radiación para separar por radiolisis el producto deseado y la molécula recirculable; y se separa el producto deseado y se recircula la molécula recirculable.

6^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1^a, en el cual se selecciona un material de alimentación que comprende elementos que incluyen un producto deseado y un subproducto; se selecciona una molécula recirculable que puede hacerse reaccionar químicamente con dicho material de alimentación para formar una nueva molécula que contiene el producto deseado y una primera parte de la molécula recirculable y que tiene un valor G elevado para la formación del producto y formar una molécula que contiene el subproducto y una segunda parte de la molécula recirculable original; se somete la molécula de valor G elevado a radiación para separar por radiolisis el producto deseado y una primera parte de la molécula recirculable; y se separa el producto deseado y se hace reaccionar la primera parte de la molécula recirculable con la molécula que contiene la segunda parte de la molécula recirculable para reformar la molécula recirculable

y liberar el subproducto.

7ª.- Un procedimiento para utilizar la energía de radiación de una reacción de fusión.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

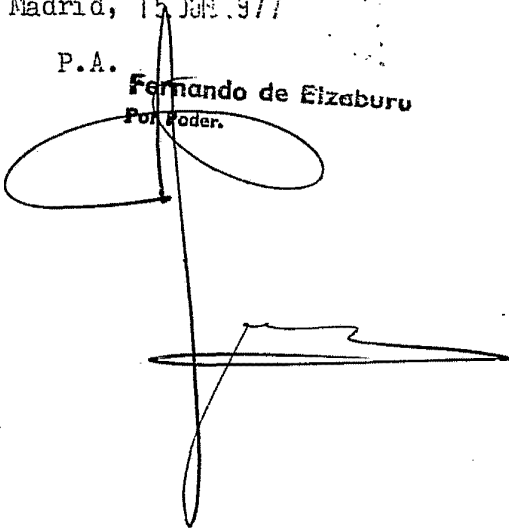
Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 15 JUN 1977

P.A.

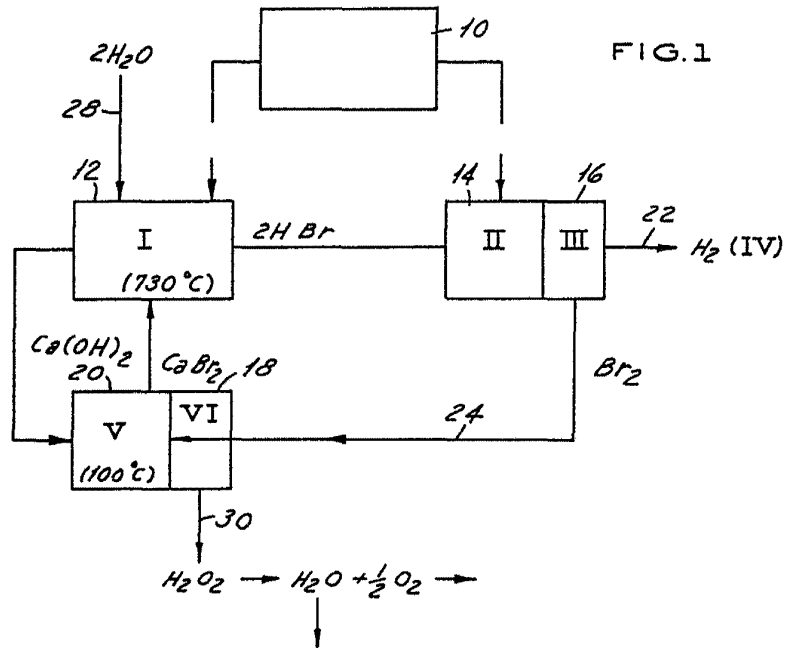
Fernando de Eizaburu
Por Poder.



10.6.77

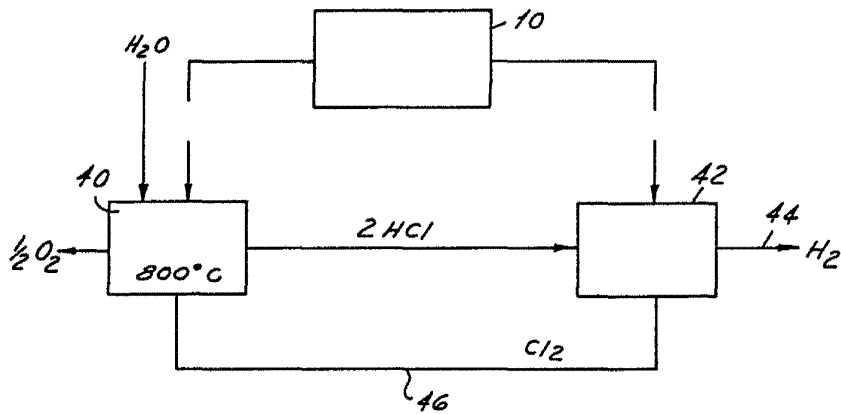
- 18 -

fb.



I

FIG. 2



Fernando de Elizaburu
Por Poder,