

430591

27 DIC.



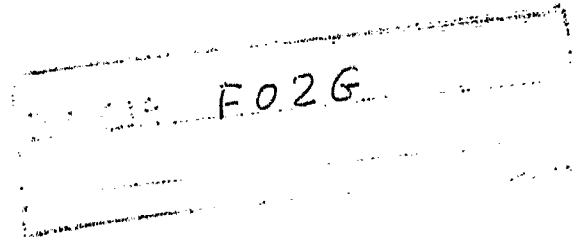
P - 58.716

PHN 7127

Spain

HK/MC

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "UN DISPOSITIVO PARA PRODUCIR CALOR HACIENDO
REACCIONAR SODIO O LITIO CON FLUOR Y/O CLORO
COMO TALES O EN FORMA DE UN COMPUESTO GASEOSO"
(Clase Internacional F02g)



El invento se refiere a un dispositivo para producir calor haciendo reaccionar sodio o litio con flúor y/o cloro como tales o en forma de un compuesto gaseoso, provisto de medios para intercambiar el calor producido con un dispositivo consumidor de calor por evaporación y condensación de sodio, potasio o mezclas de estos metales, y a un método para producir e intercambiar calor mientras se utiliza tal dispositivo.

Se conoce la producción de calor por medio de una reacción de litio o aleaciones de litio en un recipiente reactivo cerrado, con un compuesto de flúor gaseoso, tal como hexafluoruro de azufre (SF_6) y compuestos fluorocarbonados o fluoroclorocarbonados gaseosos o volátiles (patentes norteamericanas N° 3.156.595 y 3.325.318).

Los sistemas de transporte de calor para intercambiar el calor entre un dispositivo productor de calor y un dispositivo consumidor de calor por evaporación y condensación de sodio, potasio o mezclas de estos metales son igualmente conocidos. Tal sistema de transporte de calor es, por ejemplo, un denominado tubo de calor en el que el condensado es devuelto a través de un revestimiento de pared poroso y bajo la influencia de fuerzas de capilaridad a la parte del tubo de calor en el que tiene lugar la evaporación. Es posible, alternativamente, devolver el condensado por gravedad o por medio de una bomba, a la parte del sistema de transpor

27 DIC. 1974



te que está en contacto con el dispositivo productor de calor.

5 Un factor limitativo en el transporte del calor de un dispositivo productor de calor por medio de un sistema de transporte de calor a un dispositivo consumidor de calor, es la gran resistencia térmica constituida por las paredes del dispositivo productor de calor, tal como un recipiente de reacción. Para grandes salidas, se requieren grandes superficies de pared para la transferencia de calor a los medios de transporte de calor.

10 En la práctica, esto conduce a dificultades de naturaleza constructiva.

15 Un objeto del invento es resolver estos inconvenientes por medio de un dispositivo que está caracterizado porque comprende un recipiente de reacción, en el que puede ser introducido un gas a través de un conducto de alimentación a un metal fundido existente en el mismo, siendo aplicado el vapor metálico formado durante la reacción entre el gas y el metal fundido como resultado del calor producido, a través de uno o más conductos a un intercambiador de calor, mientras el condensado formado es devuelto al recipiente de reacción.

20 El invento se refiere también a un método para producir calor haciendo reaccionar sodio o litio con flúor y/o cloro como tales, o en forma de, un compuesto gaseoso, e in



tercambiar el calor producido con un dispositivo consumidor de calor por evaporación y condensación de sodio, potasio o mezclas de estos metales. El método está caracterizado por-
que el sodio fundido o una mezcla de litio y sodio y/o pota-
5 sio es hecho reaccionar en un recipiente de reacción con
flúor y/o cloro o compuestos de estos halógenos, siendo con-
ducido el vapor de sodio y/o potasio formado como resultado
del calor producido al intercambiador de calor de un dispo-
sitivo consumidor de calor y siendo el condensado devuelto
10 al recipiente de reacción.

Con relación al uso de mezclas de litio con sodio y/o potasio, el invento está basado en el reconocimiento del hecho de que en caso de reacción de un compuesto gaseoso de flúor con una mezcla metálica, que comprende litio y sodio
15 y/o potasio, se forma principalmente fluoruro de litio en primer lugar debido a que el fluoruro de sodio y/o potasio posible formado en la masa fundida o en el vapor metálico que está por encima de la mezcla fundida de acuerdo con
 $\text{NaF} + \text{Li} \rightarrow \text{LiF} + \text{Na}$ y $\text{KF} + \text{Li} \rightarrow \text{LiF} + \text{K}$ con litio también forma fluoru-
20 ro de litio. Lo mismo sucede con los sulfuros de sodio y po-
tasio posiblemente formados, que reaccionan del mismo modo con el litio, aunque formando sulfuro de litio. Preferible-
mente, la mezcla metálica al comienzo de la reacción compren-
de un 15 a 30% en peso de sodio y/o potasio, siendo el resto
25 litio, Hasta aproximadamente 1000°C, se ha encontrado que el



vapor que está por encima de tales mezclas presenta cantidades despreciables de litio. La presión de vapor por encima de la mezcla es aproximadamente tres veces mayor de lo que podría esperarse de acuerdo con la ley de Raoult. Debido a esta desviación de la ley de Raoult, un dispositivo de acuerdo con el invento puede operar sin que la temperatura de la mezcla metálica en reacción sea superior, en más de aproximadamente 150°C, a la temperatura a que se efectúa la transferencia del calor al dispositivo consumidor de calor, debido a la condensación. Esto es particularmente importante para el uso del dispositivo de acuerdo con el invento en combinación con dispositivos consumidores de calor, en los que debe efectuarse preferiblemente la transferencia de calor a temperaturas de más de aproximadamente 700°C, como en un motor Stirling. En este motor, la salida es tanto más alta cuanto más alta es la temperatura a la que es suministrado el calor.

Como en el dispositivo de acuerdo con el invento la temperatura de la mezcla metálica reactiva en el espacio de reacción ha de ser generalmente escogida solamente 150°C más alta, no hay problemas adicionales con relación a la elección de los materiales de construcción resistentes a las altas temperaturas, que han de utilizarse.

El sistema de transporte de calor puede estar formado por un tubo de calor en el que el sistema de tuberías para el vapor metálico está revestido con un material poroso



a través del cual es conducido de nuevo el condensado al recipiente de reacción, bajo la influencia de fuerzas de capilaridad. Es posible alternativamente, utilizar la gravedad o una bomba adecuada para volver a transportar el condensado.

5

A la temperatura de funcionamiento del dispositivo, que en cualquier caso está por encima del punto de fusión de las sales formadas durante la reacción, los metales litio y sodio y litio potasio son suficientemente miscibles.

10

El invento será descrito a continuación con referencia al dibujo adjunto.

La figura 1 muestra diagramáticamente una realización en la que el sistema de tubos incluye una bomba.

15

La figura 2 muestra diagramáticamente una realización en la que el condensado es devuelto a la mezcla metálica por gravedad.

La figura 3 ilustra diagramáticamente una realización que utiliza una construcción de tubo de calor.

20

El dispositivo mostrado diagramáticamente en la figura 1 incluye un recipiente de reacción 1, un espacio de condensación 2 y un recipiente 3 combinado de alimentación y sedimentación. El recipiente de reacción 1 contiene una mezcla de metal fundido 4 que, en una realización práctica, comprende 80% en peso de litio y 20% en peso de sodio. Una

25



corriente constante de SF_6 gaseoso es aplicada al recipiente de reacción a través del conducto de alimentación 5. El SF_6 reacciona en el espacio de reacción 1 inmediatamente con la mezcla metálica 4 formando, sustancialmente, sólo fluoruro de litio y sulfuro de litio, cuyas sales son sustancialmente inmiscibles con el metal fundido 4 y, debido su densidad más elevada, se recogen en estado fluido en la parte inferior del recipiente de reacción 4. La mezcla fluida 6 de fluoruro de litio-sulfuro de litio circula a través del conducto 7 al recipiente de alimentación y sedimentación 3, en el que es almacenada. El vapor de sodio formado durante la reacción en el recipiente de reacción es conducido a través del conducto 8 al espacio de condensación 2 que acomoda los tubos más calientes 9 de un motor de Stirling 10. El condensado 11, consistente principalmente en sodio, es hecho pasar a través del conducto 12 al conducto 13. Una bomba electromagnética 14 rodea el conducto 13 con cuya bomba la mezcla litio-sodio 15 del recipiente de alimentación 3 es bombeada al recipiente de reacción 1. A una temperatura de $900^{\circ}C$ de la mezcla metálica en el recipiente de reacción, se ha encontrado que la presión de vapor metálico por encima de la mezcla fundida es de 200 Torr. La temperatura del condensado 11 en el espacio de condensación 2 es de aproximadamente $750^{\circ}C$. A esta temperatura, la presión del vapor de sodio es de 200 Torr. Estos datos muestran que la temperatura en el recipien-



27 DIC. 1974

te de reacción necesita ser solamente 150°C mayor que la tem
peratura del espacio de condensación para hacer que el dis-
positivo funcione. De acuerdo con la ley de Raoult, la pre-
sión de vapor metálico por encima del metal fundido que com
5 prende 80% en peso de litio y 20% en peso de sodio sería so
lamente de 75 Torr a una temperatura de 900°C.

Si los contenidos del recipiente de reacción 1 y
del recipiente de alimentación 3 y la composición de las
mezclas metálicas se eligen de tal modo que al iniciarse la
10 reacción esté presente en el recipiente de reacción una mez
cla que contenga aproximadamente 20% en peso de sodio y
aproximadamente 40% en peso al final de la reacción, la tem
peratura en el recipiente de reacción, al tiempo que se man
tiene una temperatura invariable en el espacio de condensa-
15 ción, puede ser disminuída gradualmente a aproximadamente
850°C controlando el caudal de alimentación de SF₆.

El dispositivo de acuerdo con la figura 2 consis-
te principalmente en un recipiente de reacción y un espacio
de sedimentación 21 y un espacio de condensación 22 en el
20 que está presente un intercambiador de calor 23 de una máqui
na termodinámica (no mostrada). Hay presente sodio fundido
24 en el recipiente de reacción 21. El cloro gaseoso es apli
cado al recipiente de reacción 21 a través del conducto 25.
El cloro reacciona inmediatamente en el recipiente de reac-
25 ción 21 con el sodio fundido 24 formando cloruro de sodio,

27012



que se deposita como una masa líquida 26 en la parte inferior del recipiente de reacción 21. El vapor de sodio formado durante la reacción es hecho pasar a través del conducto de conexión 27 al espacio de condensación 22 donde el vapor se condensa al tiempo que emite calor al intercambiador de calor 23. El condensado formado retorna a través del conducto 27 y al recipiente de reacción 21. En esta realización, la temperatura de condensación es solamente varios grados más baja que la temperatura de reacción. La alimentación de cloro debe terminarse cuando la presión de vapor metálico en el sistema comience a disminuir, permaneciendo invariable la temperatura del recipiente de reacción.

El dispositivo mostrado en la figura 3 no difiere básicamente del dispositivo de acuerdo con la figura 2 y se han utilizado las mismas referencias numéricas. En vez de ser devuelto por gravedad, como en la figura 2, el condensado es devuelto por fuerzas capilares a través del revestimiento poroso de pared 28 de, por ejemplo, tela metálica de acero inoxidable desde el conducto 27 al recipiente de reacción 21. Los dispositivos de acuerdo con las figuras 2 y 3 son adecuados para utilizarse una vez, por ejemplo, en combinación con el mecanismo propulsor de un torpedo. Los dispositivos de acuerdo con el invento pueden ser fabricados de acero inoxidable 18/8. El dispositivo de acuerdo con el invento proporciona particularmente la ventaja de que pue-



den ser intercambiadas grandes salidas entre dispositivos
productores de calor y consumidores de calor con medios re-
lativamente simples.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en
Holanda, el 4 de Octubre de 1.973, bajo el Nº 7313626, se
acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatu-
to sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, son los que se recogen en las reivindi-
caciones siguientes:

20 1ª.- Un dispositivo para producir calor haciendo
reaccionar sodio o litio con flúor y/o cloro como tales o
en forma de un compuesto gaseoso, provisto de medios para
intercambiar el calor producido con un dispositivo consumi-
dor de calor por evaporación y condensación de sodio, pota-
sio o mezclas de estos metales en contacto con un intercam-
biador de calor, caracterizado porque el dispositivo incluye
25 un recipiente de reacción en el que puede ser introducido un
gas a través de un conducto de alimentación a un metal fundi

23.12.74



do presente en él, y en el que el vapor metálico formado co
mo resultado del calor producido durante la reacción entre
el gas y el metal fundido es aplicado a través de uno o más
conductos a un intercambiador de calor, mientras el conden-
5 sado formado es devuelto al recipiente de reacción.

2ª.- Un dispositivo según se ha reivindicado en
la reivindicación 1ª, caracterizado porque el recipiente de
reacción está conectado a un recipiente de alimentación ane
xo a un recipiente de sedimentación, a través de un conduc-
10 to de drenaje para las sales formadas durante la reacción
productora de calor y un conducto de alimentación para el
metal fundido.

3ª.- Un dispositivo según se ha reivindicado en
la reivindicación 2ª, caracterizado porque está prevista una
15 bomba en el conducto de drenaje para las sales formadas o en
el conducto de alimentación para el metal fundido, o en am-
bos conductos.

4ª.- Un dispositivo según se ha reivindicado en
la reivindicación 2ª, caracterizado porque el condensado es
20 devuelto al recipiente de reacción a través de un conducto
que termina en el conducto de alimentación para una mezcla
de metal nueva.

5ª.- Un dispositivo según se ha reivindicado en
las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque al ini-
25 ciarse la reacción está presente en el dispositivo una mez

23.12.74

21 MAR 1975

cla de 15 a 30% en peso de sodio y/o potasio, siendo el resto litio.

5 6ª.- Un dispositivo para producir calor haciendo reaccionar sodio o litio con flúor y/o cloro como tales o en forma de un compuesto gaseoso.

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

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

21 MAR. 1975

Madrid,

P.A.

Alberio de Alvarado
Por poder
Alberio de Alvarado

13-3-75
VGD.

[Handwritten signature]

