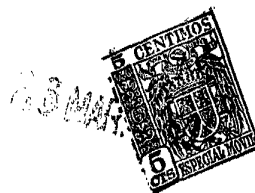


256854

PATENTE DE INVENCION

Ref. P.649



## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en hornos para la producción continua de óxido bórico, partiendo de ácido bórico".

-----

*Solicitante:*

UNITED STATES BORAX & CHEMICAL CORPORATION, entidad norteamericana, residentes en 630, Shatto Place, Los Angeles 5, California, EE.UU. de A.

-----

Este invento se refiere a medios para obtener óxido bórico y se relaciona especialmente con un aparato para la producción de óxido bórico, prácticamente puro partiendo de ácido bórico. El

5. ácido bórico se produce por la acción de ácidos minerales

256 854

26 MAR



- 2 -

sobre boratos metálicos, y se cristaliza en solución, en forma de ácido ortobórico  $H_3BO_3$ . La conversión directa del ácido ortobórico en óxido bórico, con anterioridad, ha sido económicamente inconveniente, a

5. causa de la elevada presión del vapor del ácido bórico (por cuya denominación se indica siempre el ácido orto- si no se indica lo contrario), característica que daba por resultado rendimientos bajos a causa de la pérdida de ácido bórico, debida a la
10. vaporización. Dado que los ácidos metabóricos son mucho menos volátiles que la forma orto-, muchos de los procedimientos de la técnica anterior recurrían a calcinar primero el ácido bórico a una temperatura suficientemente elevada para convertirlo en formas
15. meta-, pero suficientemente bajas para reducir al mínimo la volatilización durante la conversión en formas meta. Los ácidos metabóricos así formados, se calentaban luego hasta el estado de fusión para expulsar el agua restante y convertir el material en
20. óxido bórico, que tiene una presión de vapor extremadamente pequeña, del orden de  $10^{-4}$  atmosferas, entre 1.000 y 1.500°C.

Un objeto de este invento es proporcionar un aparato o reactor químico de temperatura elevada, en el que el ácido bórico puede convertirse directamente en óxido bórico, con la pérdida mínima por volatilización de ácido bórico.

De acuerdo con este invento, un aparato adecuado para usarse en la producción continua de óxido bórico partiendo del ácido bórico, comprende una

25 MAR. 5 CENTIMOS  
5  
CINCO CENTIMOS

- 3 - 256854

- cámara de reacción dotada de una zona de fusión y de una zona de afinado o afino, una puerta de alimentación en una pared extrema de la zona de fusión de la cámara de reacción, medios para la introducción de ácido bórico,
5. preparados para introducir este cuerpo forzosamente a través de la puerta de alimentación, y para formar una pila o montón de ácido bórico que cubre la abertura del paso de alimentación y se prolongue hacia la zona de afino, con una pendiente por lo menos tan pequeña como
10. el ángulo de arribamiento del ácido bórico; el techo de la zona de fusión de la cámara de reacción, se halla inclinado formando un ángulo tal que su superficie interna sea prácticamente paralela a la pendiente de la pila de ácido bórico formada por los
15. medios de alimentación; medios de caldeo adecuados para calentar la superficie interna del techo de la zona de fusión, y para fundir el ácido bórico de una pila formada por los medios de alimentación, por radiación desde la superficie interna del techo de la
20. zona de fusión; una salida para los productos de combustión, alejada de la zona de fusión; medios de caldeo en la zona de afino adecuados para calentar el metal fundido de una pila de ácido bórico en la zona de fusión y para llevar a cabo la terminación práctica
25. de su conversión en óxido bórico, y medios de descarga del producto en el suelo de la zona de afino de la cámara de reacción, alejados de la zona de fusión.

Este invento se representa en los dibujos adjuntos, en los que

30. la fig. 1 es un corte longitudinal de un

256 854

26 MAR 1900



- 4 -

aparato de acuerdo con el invento, y

la fig. 2 es una vista en corte por la línea II-II de la fig. 1.

- El aparato representado en los dibujos es un
5. horno de fusión de temperatura elevada, adecuado para la conversión completa, prácticamente continua de ácido bórico en óxido bórico, pero, es también algo mas que un horno, dado que en esencia, puede considerarse como un reactor químico para temperatura elevada, en
10. el que el ácido bórico puede convertirse en óxido bórico. El aparato comprende una estructura prácticamente cerrada constituida por material refractario y dotada de paredes laterales 1 y 2, paredes extremas 3 y 4, techo 5 y base o fondo 6. El techo 5 permanece
15. prácticamente paralelo al fondo 6 en toda la longitud de la zona de afino, hasta llegar a la zona de fusión. Como se indica en 23, el techo se desvía bruscamente hacia arriba con una inclinación del orden de 30° á 50° aproximadamente. (Esta es una característica que
20. distingue este aparato de un crisol corriente de fundición, tal como se usa por ejemplo en la industria del vidrio). La zona inclinada 23 del aparato tiene un paso 21 para un quemador 22, que proporciona el generador de calor para fundir la pila 24 de ácido
25. bórico de alimentación. La pared extrema 3 está provista de una tolva de materia prima 25 y de un pisón o buzo 26 de alimentación, accionado por un cilindro neumático 28. El ácido bórico se introduce a través de una abertura 27 y, como se verá, la materia
30. prima pasa al interior de la pila de alimentación 24



- desde la parte inferior de la misma mejor que a la parte superior de dicha pila de alimentación. (Esta es otra característica distintiva de este aparato). La pared extrema opuesta 4 está dotada de una abertura 7 de
5. descarga de gas, que se abre en la chimenea 8. Prácticamente adyacente a la pared 4, y en el fondo 6, se halla situada la abertura 29 de descarga del producto, que permite la extracción del producto resultante sobre un par de rodillos refrigerados (no representados)
10. donde el producto se enfría y se hace frágil, pudiendo así romperse o molerse fácilmente hasta el tamaño de partículas deseado. Las paredes laterales 1 y 2 están dotadas de abertura 13 á 16 para quemadores, con objeto de calentar la zona de afino mediante quemadores
15. o mecheros 17 á 20. Aunque el dibujo adjunto representa cuatro quemadores en la zona de afino, debe tenerse presente que puede usarse un número superior o inferior de los mismos de acuerdo con el tamaño del aparato y el grado de producción. La zona de afino, o
20. zona en la que se realiza la deshidratación final o conversión completa del  $H_3BO_3$  en  $B_2O_3$ , es la superficie de suelo entre la punta de la pila de alimentación 24 (como se indica en 30) y la abertura 29 de descarga del producto. Como se indica en los dibujos, esta zona tiene
25. paredes de retención o presas 9 á 12 que tienen por objeto proporcionar un tiempo de retención más uniforme en la zona de afino, con objeto de que el material se convierta prácticamente por completo en  $B_2O_3$ . También en este caso debe tenerse presente que las paredes de
30. retención o presas no han de limitarse a cuatro, y que



puede usarse un número superior o inferior, según el tamaño del aparato y el tiempo de retención necesario para completar prácticamente la deshidratación total del ácido bórico (con la cual se relaciona desde luego el ritmo de producción del aparato).

5.

Dado que un aparato de acuerdo con este invento comprende determinadas características privativas que al combinarse dan por resultado un horno de fusión susceptible de convertir directamente el ácido bórico en óxido bórico, cada una de estas características y la parte que desempeña al contribuir al efecto total de este invento, se describirá con mayor detalle.

10.

En un aparato comercial para la conversión continua de ácido bórico en óxido bórico, son de la máxima importancia la producción mayor y un producto resultante prácticamente puro. Se comprobó que las variables principales que afectan al grado de producción, la recuperación y la eficiencia térmica, son la temperatura en la zona posterior o de fusión del horno, y la extensión superficial de la pila de alimentación.

15.

20.

Las exigencias aplicables a un aparato de acuerdo con este invento son que el ácido bórico ha de reducirse rápidamente al estado de fusión, a una temperatura en la que se mantenga en un mínimo la volatilización del ácido bórico; que el ácido bórico ha de mantenerse a una temperatura en la que no solo permanezca fundido, sino que, además, circula libremente (el ácido bórico fundido es un material muy viscoso), y que el ácido bórico ha de permanecer a esta temperatura un período suficiente para conseguir que se elimine prácticamente

25.

30.

256854



- 7 -

- todo el agua y que el material se descargue en forma de óxido bórico prácticamente puro. Como es natural, esto ha de llevarse a cabo en un grado de producción en que la conversión resulte económicamente justificable. Para
5. satisfacer estas exigencias, se comprobó que, para aumentar el grado de fusión sin elevar la temperatura, era necesario conseguir una superficie expuesta tan grande como fuera posible. Esto se consiguió haciendo que la pila tuviera su ángulo de arrumbamiento o reposo
10. (alrededor de  $50^{\circ}$  á  $55^{\circ}$ ). Con objeto de mantener continuamente este ángulo en la pila de alimentación, se comprobó la necesidad de introducir el ácido bórico entrante en el cuerpo de la pila, como se indica por la posición del paso de alimentación 27 en la fig. 1,
15. y para depositar el ácido bórico entrante en la pila de alimentación, se comprobó la necesidad de un alimentador de buzo, tal como un pisón hidráulico 26, para vencer la presión de la pila de alimentación. Con objeto de acomodar el ángulo de reposo de la pila
20. de alimentación, fué necesario elevar el techo en este punto, para disponer de espacio suficiente. Así pues, el hacer el techo más alto en este punto, solamente, no es bastante. Los cálculos de transmisión de calor evidencian que la energía radiante es inversamente
25. proporcionar al cuadrado de la distancia entre la superficie del radiador y la superficie del generador. Es también directamente proporcionar a los cosenos de los ángulos formados por una línea que conecte las superficies y las líneas normales a estas. Así pues,
30. las superficies paralelas intercambian más energía

- 8 - 256 854



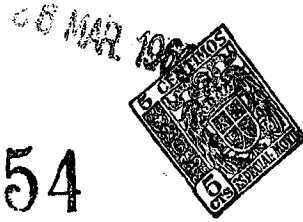
- radiante que dos superficies formando ángulo entre sí. Se comprobó también por los cálculos de la transmisión térmica, que la mayor parte del calor transmitido a la pila de alimentación, estaba constituida por la radiación del refractario. El resto del calor se transmitía por radiación y convección del gas. Así, dado que el techo de la zona 23 es la superficie de radiación para suministrar energía con objeto de fundir la pila de alimentación 24, el techo en esta zona se hace inclinado con un ángulo tal que aquél resulte prácticamente paralelo a la superficie de la pila de alimentación. Mas aún, se comprobó que para la producción y pureza máxima del producto terminado, era conveniente reducir al mínimo el choque de la llama en la pila de alimentación, y calentar uniformemente el refractario. Consiguientemente, el quemador 22 de la fig. 1, es con preferencia de un tipo que proporcione una llama plana o en forma de seta.

- Además, para evitar la pérdidas por volatilización de ácido bórico, se comprobó que era necesario evitar la pérdida física de material, por ejemplo por arrastre de los finos por la chimenea, a causa de las corrientes de convección creadas por los gases producidos. Colocando la chimenea 8 en el extremo de descarga del aparato, se comprobó que la pérdida física de finos quedaba eliminada, para todos los fines prácticos.

- El aparato a que este invento se refiere puede hacerse tan grande o tan pequeño como se desee de acuerdo con las necesidades de la producción; sin

256854

- 9 -



- embargo, independientemente del tamaño físico del aparato, debe mantenerse una cierta combinación de características. Primero, la zona de fusión debe ser suficientemente elevada para tener en cuenta el ángulo de reposo de la pila de alimentación de ácido bórico;
5. en segundo lugar, el techo de la zona de fusión ha de ser prácticamente paralelo a la superficie inclinada de la pila de alimentación; en tercer lugar, el ácido bórico ha de introducirse en la pila por debajo de la
10. superficie de ésta, y además, la chimenea ha de colocarse en el extremo de descarga del aparato.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la
15. práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente
20. presentada en Norteamérica con fecha 29 de abril de 1959, nº Ser. 809.673 acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de
25. Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en hornos para la producción continua de óxido bórico, partiendo de ácido bórico"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1º.- Perfeccionamientos en hornos para la
30. producción continua de óxido bórico, partiendo de

26 MAR.



- 10 -

256854

- ácido bórico, caracterizados por comprender una cámara de reacción provista de una zona de fusión y de una zona de afino; un paso de alimentación en una pared extrema de la zona de fusión de la cámara de reacción;
5. medios de introducción del ácido bórico, preparados para introducirlo forzosamente a través del paso de alimentación y para formar una pila de ácido bórico que cubra la abertura del paso de alimentación, y se prolongue hacia la zona de afino, con una pendiente
10. por lo menos tan pequeña como el ángulo de reposo del ácido bórico; el techo de la zona de fusión de la cámara de reacción, se halla inclinada formando un ángulo tal que su superficie interna sea prácticamente paralela a la inclinación de una pila de ácido bórico
15. formada por los medios de alimentación; medios de caldeo preparados para calentar la superficie interna del techo de la zona de fusión y para fundir el ácido bórico de una pila, formada por los medios de alimentación, por radiación desde la superficie interna
20. del techo de la zona de fusión; una salida para los productos de combustión, alejada de la zona de fusión; medios de caldeo en la zona de afino, preparados para calentar el material fundido de una pila de ácido bórico en la zona de fusión, y para llevar a cabo la
25. terminación práctica de su conversión en óxido bórico, y medios de descarga del producto, en el suelo de la zona de afino de la cámara de reacción, alejados de la zona de fusión.

30. 2ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque una

26 MAR. 1960



256 854

- 11 -

abertura en el techo de la zona de fusión aloja un quemador preparado para calentar la superficie interna del techo de la zona de fusión.

5. 3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque todo el suelo de la cámara de reacción es prácticamente plano, y el techo de la zona de afino es prácticamente paralelo a este suelo.

10. 4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por disponerse por lo menos una pared de retención en el suelo de la zona de afino de la cámara de reacción.

15. 5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados, porque la pendiente del techo de la zona de fusión de la cámara de reacción corresponde a un ángulo de 50<sup>o</sup> a 55<sup>o</sup> con la horizontal.

20. 6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en hornos para la producción continua de óxido bórico, partiendo de ácido bórico; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

25.

Madrid, 26 MAR. 1960

UNITED STATES BORAX & CHEMICAL CORPORATION.

J. RÓMEZ ACEBO Y MOREY

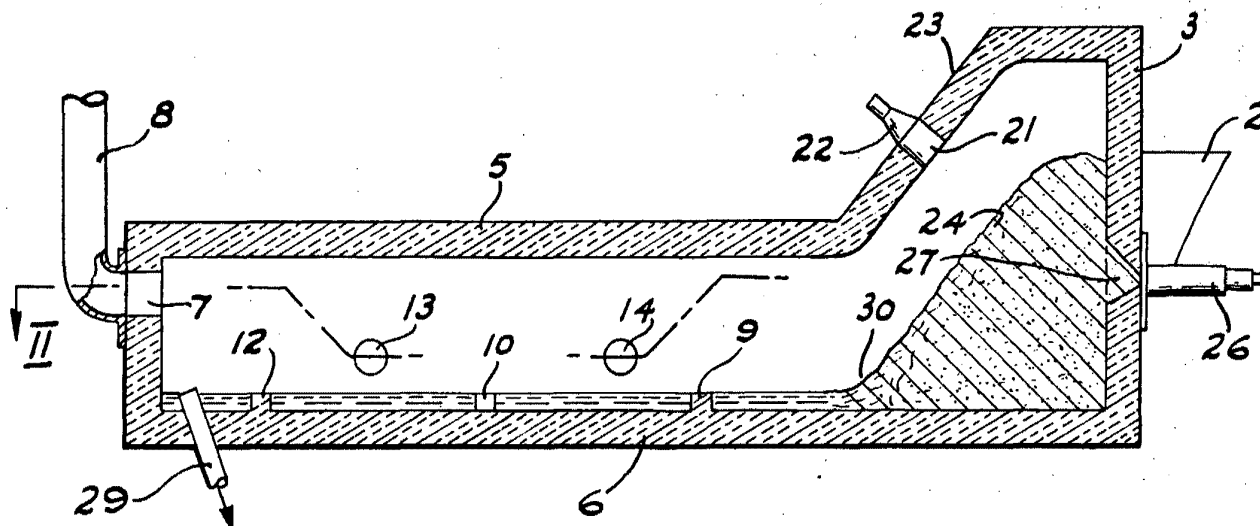
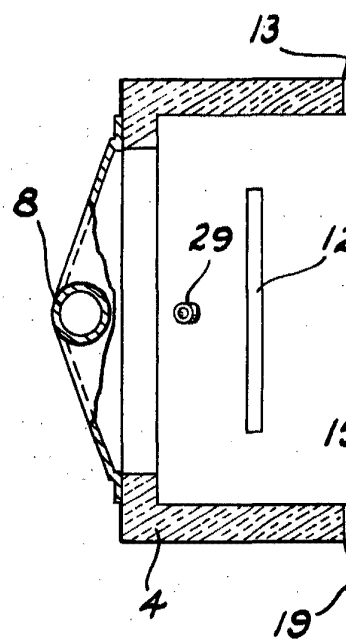


FIG. 1.



HOJA UNICA.

ESCALA VARIABLE.



256854

256854

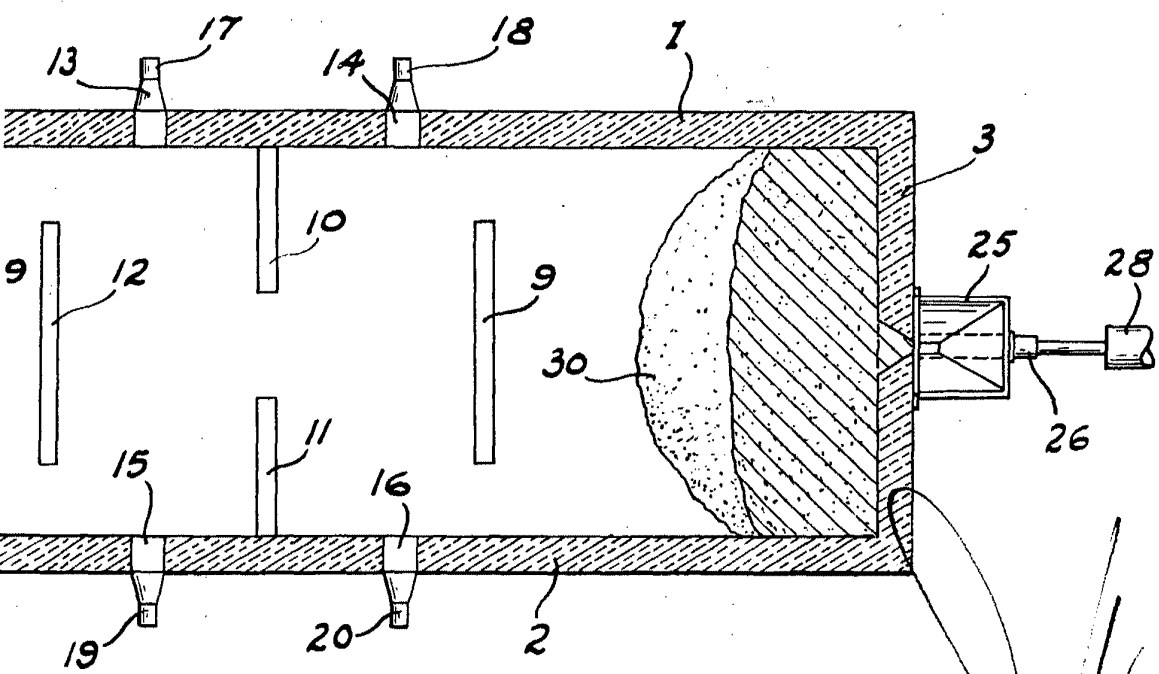
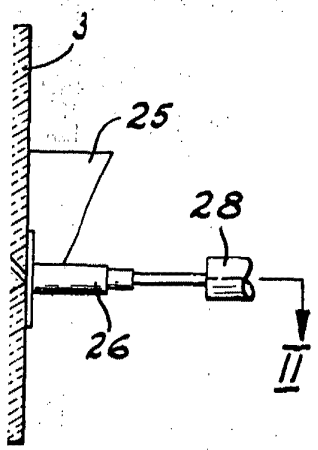


FIG. 2.

Madrid,

J. GOMEZ  
P. E.

