



(peróxido) de nitrógeno, para convertir el nitrito en el nitrato correspondiente.

10

Se ha propuesto absorber los vapores de óxido de nitrógeno en baños alcalinos para formar una solución que contenga, a la vez, un nitrito y un nitrato y luego oxidar el contenido de nitrito de estas soluciones tratándolas con tetraóxido de nitrógeno o con ácido nítrico y absorber los gases residuales de este tratamiento en soluciones básicas, para formar un nitrito prácticamente puro. Este procedimiento tiene por resultado la formación de dos productos, un nitrito y un nitrato.

20



25

Se ha propuesto también tratar con vapores de tetraóxido de nitrógeno una solución que contenga, a la vez, un nitrito y un nitrato para oxidar el nitrito en varias vasijas de reacción a través de las cuales pasa en serie, y los vapores de tetraóxido se hacen pasar en dirección opuesta y en serie a través de las vasijas de reacción. Entre las vasijas se colocan cámaras de oxidación con objeto de que el óxido nítrico de los gases que salen de una vasija pueda convertirse en tetraóxido de nitrógeno antes de entrar aquellos en la vasija siguiente, y los gases residuales de la última vasija se absorben en un líquido básico para producir una solución de nitrito-nitrato para tratarla en la serie de vasijas con nuevos vapores de tetraóxido de nitrógeno. Este procedimiento implica la construcción de un sistema de aparatos grandes y complicados en el que cada vasija de reacción está provista de una cámara de oxidación, en serie con aquella. Las vasijas de reacción y las cámaras de oxidación deben construir-

30

35

40 se suficientemente grandes para que permitan el paso de todos los gases a través de cada una de las vasijas y cámaras. Cuando han de reaccionar entre sí cantidades relativamente grandes de materiales, una instalación de esta índole es costosa e incómoda y,

45 frecuentemente es imposible emplear los materiales convenientes, que sean resistentes a las soluciones y gases altamente corrosivos, en la construcción de un aparato de tamaño adecuado. Además, aun cuando un aparato tan grande se construya de materiales disponibles, su funcionamiento implica el empleo de presiones considerables con objeto de obligar a que un gran volumen de gases circule a través de las vasijas de reacción en serie, a la velocidad deseada.

50



55 Un objeto de este invento es proporcionar un procedimiento que pueda aplicarse en un aparato sencillo y relativamente económico, y un aparato en el que no sea necesario disponer cámaras de oxidación para cada una de las vasijas de reacción.

Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento para la obtención de nitratos, que pueda llevarse a cabo en aparatos que consistan en elementos (secciones) relativamente pequeños que puedan construirse de materiales altamente resistentes al ataque por los vapores y líquidos corrosivos.

60

Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento que pueda aplicarse continua y eficientemente para completar prácticamente la recuperación del contenido de óxido de nitrógeno de un gas en forma de un simple producto nitrado, sin el empleo de ácido nítrico especialmente preparado.

65

70

Otros objetos de este invento son en

parte evidentes y en parte se desprenderán de lo siguiente:

75 Este invento, en conformidad, comprende de las varias fases y la relación y orden de una o varias de estas fases con respecto a cada una de las demás, y el aparato que ofrece características de construcción, combinaciones de elementos y disposiciones de órganos que se adaptan a la realización de aquellas

80 fases, todo ello tal como se indica en la siguiente descripción detallada y cuyo campo de aplicación se señalará en las reivindicaciones.

85 En la aplicación práctica de este invento, el contenido de nitrito de una solución se convierte en el nitrato correspondiente haciendo reaccionar sucesivamente con la solución varias porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno. Después del tratamiento de la solución de nitrito, los gases residuales, una vez mezclados entre sí y especialmente después de someterlos a la oxidación, pueden absorberse fácil y prácticamente por completo en un baño alcalino para formar una solución que contenga un nitrito. Tratando esta solución de nitrito en la forma antes indicada, con nuevas cantidades de vapores de óxido de nitrógeno y absorbiendo los óxidos de nitrógeno residuales en baños alcalinos adicionales, como antes se menciona, puede obtenerse continuamente un nitrato



90 los a la oxidación, pueden absorberse fácil y prácticamente por completo en un baño alcalino para formar una solución que contenga un nitrito. Tratando esta solución de nitrito en la forma antes indicada, con nuevas cantidades de vapores de óxido de nitrógeno y absorbiendo los óxidos de nitrógeno residuales en baños alcalinos adicionales, como antes se menciona, puede obtenerse continuamente un nitrato

95 por un procedimiento en el que puede asegurarse un contacto adecuado entre los vapores y el baño sin necesidad de presiones excesivas para hacer pasar los vapores a través del aparato, y en el que fácil y continuamente se convierte una cantidad de óxidos de nitrógeno

100

no y de material alcalino en una cantidad de nitrato prácticamente equivalente. Este procedimiento es generalmente aplicable para la obtención de nitratos por medio de soluciones alcalinas, tales como soluciones de hidróxido (hidrato) cálcico o lechada de cal, o de soluciones que contengan compuestos básicos de los metales alcalinos, tales como hidróxido o carbonato de sodio o de potasio.

Para la mejor comprensión de la naturaleza y objetos de este invento, se hará referencia a la siguiente descripción detallada hecha de acuerdo con el dibujo adjunto en el que se representa esquemáticamente una adaptación del procedimiento a que este invento se refiere, tal como se realiza en un aparato adecuado.



Con referencia al dibujo, el aparato comprende una cámara 1 combinada de refrigeración y oxidación, en cuyo interior, por medio de un tubo 2. se introducen los vapores calientes de óxido de nitrógeno procedentes, por ejemplo, del aparato de calefacción metódica de un sistema de oxidación catalítica del amoníaco, no representado.

En la cámara 1 se verifica una refrigeración del vapor de óxido de nitrógeno por contacto directo de este en ácido nítrico diluido que por medio de una bomba 3 y de un refrigerador 4 se hace circular continuamente desde el fondo de la cámara hasta la parte superior de la misma, desde donde desciende en contacto directo con los vapores que allí se encuentran. Al disminuir la temperatura de los gases, puede condensarse el vapor de agua en ellos contenido y pueden absorberse parte de los óxidos de nitrógeno para formar cantidades adicionales de ácido

- nítrico diluido. Enfriando el gas del modo descrito, se elimina una cantidad mínima de óxidos de nitrógeno, de modo que el contenido de óxido de nitrógeno del gas de la cámara 1 se conserva para la obtención de nitrato con el mismo, como luego se describe.
- 140 La cantidad de ácido nítrico diluido que se hace circular sin interrupción a través de la cámara de refrigeración y de oxidación, puede conservarse prácticamente constante eliminando, por un tubo 56, una cantidad de ácido equivalente a la formada en la cámara. Este ácido nítrico diluido, puede emplearse del modo que se desee. Por ejemplo, puede neutralizarse por medio de solución de carbonato sódico y emplearse para preparar el baño empleado para la absorción de los óxidos de nitrógeno, como luego se describe.
- 145 La cámara 1 debe construirse de un material resistente al ácido, por ejemplo hierro cromado. Con preferencia, la parte inferior de la cámara contiene una capa de material de relleno 63, con objeto de facilitar un contacto íntimo entre el ácido nítrico diluido y los gases. La parte superior de la cámara, sin embargo, se deja libre de material de relleno, y es de volúmen suficientemente grande para que el vapor de óxido de nitrógeno, después de refrigerado en la parte inferior de la cámara a una temperatura apropiada para la oxidación de los óxidos de nitrógeno en forma de tetraóxido de nitrógeno, por ejemplo alrededor de 30° C., reaccione con el oxígeno en aquella contenido para convertir los óxidos inferiores, tal como el óxido nítrico, en tetraóxido de nitrógeno (una mezcla de  $N_2O_4$  y  $NO_2$ ) de modo que el gas que sale de la cámara 1 contiene una proporción de
- 150
- 155
- 160
- 165



170

tetraóxido de nitrógeno adecuada para la oxidación del nitrito sódico como se describe mas adelante. Se

175

llega a un grado adecuado de oxidación de los óxidos de nitrógeno, cuando contienen, por ejemplo, alrededor del 80 % o mas de tetraóxido de nitrógeno. Si los gases que entran por el tubo 2 no contienen suficiente proporción de oxígeno para reaccionar con los óxidos de nitrógeno para formar tetraóxido de nitrógeno, puede introducirse en la cámara 1 oxígeno adicional, preferentemente en forma de aire.

180



185

Los vapores de tetraóxido de nitrógeno pasan, de la cámara 1, a un tubo principal 5, donde se dividen en varias partes y penetran en la parte inferior de cada una de las varias torres de oxidación 6a, 6b, 6c, 6e y 6f, construidas con material resistente al ácido y que contienen un material de relleno, tal como cock. La parte superior de cada una de estas torres está conectada con un tubo principal de conducción del gas 7, que sirve para recoger y mezclar los gases residuales de las torres y conducirlos a la parte inferior de una torre de absorción 8, cuya parte superior comunica con la parte superior de una segunda torre de absorción 9, por medio de un tubo 10; un tubo 11 de escape de gas sirve para

190

eliminar los gases residuales no absorbidos de la torre 9, conduciéndolos a la atmósfera o a cualquier sitio apropiado para su empleo.

195

A la torre de absorción 9, se le suministra solución alcalina, que, preferiblemente, es una solución de carbonato de sodio (legía de sosa) que contiene alrededor de 220 gramos de carbonato sódico por litro, por medio de un tubo 12. El líquido del

200

205 tubo 12, en el fondo de la torre 9, se mezcla con una masa de líquido análogo que ha estado en contacto, en la torre, con vapor de óxido de nitrógeno, y la mezcla circula por el tubo 23, bomba 22 y tubo 24 pasando a la parte superior de la torre y descendiendo por el interior de esta en contacto con el vapor de óxido de nitrógeno. Una parte del líquido que circula, pasa desde el fondo de la torre 9 al de la torre 8, por medio de un rebosadero 13. En este sitio, el líquido, de la torre 9 se mezcla con una masa de líquido previamente extraído de la torre 9 y tratado con vapor de óxido de nitrógeno en la torre 8 y, atravesando el tubo 16, bomba 25, tubo 27 y un refrigerador 68, se conduce a la parte superior de la torre 8, a través de la cual desciende el líquido en contacto con el vapor de óxido de nitrógeno que entra por el tubo 7. La solución de carbonato sódico de las torres de absorción 8 y 9, absorbe los óxidos de nitrógeno de los gases del interior de estas, para formar una solución de nitrito sódico que contiene una proporción de nitrato sódico y una pequeña cantidad de carbonato sódico. Se ha comprobado que regulando la oxidación de los óxidos de nitrógeno que absorben en el carbonato sódico de modo que del 15 % al 20 % del contenido total de nitrógeno del líquido de las torres de absorción alcalina, esté en combinación en forma de nitrato, puede tratarse eficientemente el líquido en las torres de oxidación para la oxidación de su contenido de nitrito. En determinados casos puede juzgarse conveniente un mayor grado de oxidación, incluso hasta la oxidación completa de los óxidos de nitrógeno en forma de tetraóxido de nitró-

215



220

225

230

- 235 geno, antes de la absorción por la solución de carbonato sódico, en cuyo caso el líquido que sale de la torre 8 contendrá proporciones iguales de su contenido de nitrógeno en forma de nitrato y de nitrito. Un
- 240 mayor grado de oxidación de los gases antes de la absorción, disminuye la proporción de nitrito de sodio, que pasa a nitrato sódico, en el líquido que va de las torres de absorción a las de oxidación y, por tanto, reduce la carga de estas últimas. Las torres 8 y 9, pueden construirse de hierro. Con objeto de facilitar la absorción de los óxidos de nitrógeno, la torre 9 contiene un material de relleno 14
- 245 (preferiblemente anillos cerámicos) sobre los cuales cae la solución y queda expuesta al contacto perfecto con los vapores. Preferiblemente, también la parte superior de la torre 8 está provista de material de relleno 14, pero la parte inferior y prácticamente mayor de esta torre se deja libre de cualquier material de relleno con objeto de habilitar un espacio relativamente grande para la oxidación de los óxidos de nitrógeno procedentes del tubo 7 por medio del oxígeno contenido en los vapores o por medio de oxígeno suministrado a la torre 8, preferiblemente en forma de
- 250 aire, mediante un tubo 15. El líquido alcalino que circule a través de las torres 8 y 9, se mantiene a una temperatura adecuada para la absorción de los óxidos de nitrógeno; esta temperatura, con preferencia, está por debajo de unos 40° C.
- 255
- 260



Desde la parte inferior de la torre 8, la solución que contiene nitrito y nitrato sódico, se hace pasar, por medio de un tubo 26, a la parte inferior de la torre 6f, donde se mezcla con líquido que

265 allí se encuentra, y la mezcla, por la bomba 37, tubo 17, refrigerador 47 y tubo 38 se conduce a la parte superior de la torre 6f y de allí desciende a través de esta en contacto con los vapores de tetróxido de nitrógeno que la atraviesan. Desde la parte inferior de esta torre, una parte de la solución que circula a su través, se conduce a la parte inferior de la torre 6e, por medio de un tubo rebosadero 42. El líquido de la parte inferior de la torre 6e se lleva, desde este sitio y por medio de la bomba 35, tubo 18, refrigerador 46 y tubo 36, a la parte superior de la misma torre, desde donde desciende a través de esta en contacto con el vapor de tetróxido de nitrógeno procedente del tubo 5. De modo análogo, la solución de la parte inferior de las torres 6e, 6d, 6c y 6b se hace pasar a la torre siguiente de la serie por medio de tubos rebosaderos 19, 20, 21 y 28, respectivamente, y en cada una de estas torres se hace circular nuevamente en contacto con los gases que las atraviesan, por medio de las bombas 39, 40, 41 y 43, tubos 29, 30, 31 y 32, refrigeradores 33, 34, 44 y 45 y tubos 48, 49, 50 y 51 respectivamente. Durante el paso de la solución a través de la serie de torres 6f, 6e, 6d, 6c, 6b y 6a, el contenido de nitrito sódico de la misma se oxida por absorción de vapor de tetróxido de nitrógeno y del fondo de la torre 6a, por medio del tubo 52, se extrae una solución formada, prácticamente, por nitrato sódico y ácido nítrico. Con objeto de asegurar la oxidación completa del nitrito sódico, se deja aumentar la acidez del líquido en la torre 6a, hasta que hay un exceso suficiente de ácido nítrico para asegurar la oxidación de



280

285

290

295

la pequeña cantidad de nitrito sódico todavía presente en la solución, y preferiblemente, hasta 12 a 20 gramos de ácido nítrico por litro de solución, antes de sacar el líquido de la torre. Dado que el grado de absorción de los óxidos de nitrógeno por la solución de nitrato sódico desciende rápidamente con el aumento de temperatura, el líquido que circula a través de las torres de oxidación debe mantenerse a una temperatura conveniente, que, por preferencia, es inferior a unos 40° C. Esta regulación de la temperatura se lleva a cabo por una refrigeración adecuada del líquido, durante su circulación continua a través de las torres, en los refrigeradores 47, 46, 33, 34, 44 y 45, haciendo pasar la solución en contacto indirecto con un medio refrigerante adecuado colocado en los refrigeradores. Como se indica en el dibujo, las torres 9, 8, 6f, 6e, 6d, 6c, 6b y 6a se colocan cada una de ellas más alta que las demás, por cuyo medio la solución circula de una torre a la siguiente a través de todo el sistema, por la acción de la gravedad y el grado de circulación de la solución de una torre a la siguiente de la serie, a través de los tubos rebosaderos que unen las torres, se regula por el grado con que la solución de carbonato sódico se suministra a la torre 9 por medio del tubo 12. Se obtiene un periodo de contacto prolongado entre los gases que pasan a través de cada torre de oxidación, y la solución del interior de ésta, poniendo repetidamente la solución en contacto de reacción con la corriente de gas circulante que pasa del tubo 5 a través de cada una de las torres.



Se ha comprobado que aplicando un pro-

cedimiento tal como el antes descrito, empleando un  
 330 óxido de nitrógeno gaseoso obtenido por la oxidación  
 de amoniaco, se absorbe alrededor del 10 % de los óxi-  
 dos de nitrógeno del gas en la cámara de oxidación y  
 de refrigeración 1. En el sistema de torres de ab-  
 sorción se absorbe una cantidad de óxidos de nitró-  
 335 geno que es equivalente, aproximadamente, del 85 al  
 90 % de los óxidos totales del gas de oxidación del a-  
 moniaco. Por tanto, en las torres de oxidación solo  
 se absorbe una cantidad relativamente pequeña de óxi-  
 dos para proporcionar la cantidad de ácido nítrico de  
 la solución de nitrato sódico eliminada de estas to-  
 340 rres.



La solución de nitrato sódico, que con-  
 tiene una pequeña cantidad de óxidos de nitrógeno ab-  
 sorbidos, ácido nitroso y ácido nítrico, se pasa del  
 tubo 52 a la parte superior de una torre 53 donde se  
 trata con aire admitido en la parte inferior de la to-  
 345 rre por un tubo 54. Los óxidos de nitrógeno absor-  
 bidos se eliminan de la solución y se extraen de la to-  
 rre 53 por el tubo 55 y pueden mezclarse con los ga-  
 ses del tubo principal 5. Prácticamente, todo el áci-  
 do nitroso de la solución se descompone de un modo aná-  
 logo por el tratamiento con aire en la torre 53. Por  
 medio de una bomba 57 y a través de un tubo 56, la  
 solución de nitrato sódico se pasa de la torre 53 a  
 un tanque 58 en el que se mezcla con solución de car-  
 350 bonato sódico, que entra por el tubo 59, suficiente  
 para neutralizar su contenido de ácido nítrico y pa-  
 ra formar una solución prácticamente pura de nitrato  
 sódico que se extrae del tanque 58 por medio del tubo  
 355 59. Los gases desprendidos por la reacción del áci-  
 360

do nítrico y de la solución de carbonato sódico en el tanque 58, pueden hacerse pasar al tubo principal 5 por medio de los tubos 60 y 55. La solución de nitrato sódico que se extrae por el tubo 59 puede contener una pequeña cantidad de nitrito sódico formado por la neutralización del ácido nitroso no descompuesto en la torre 53. Esta solución de nitrato puede concentrarse y recuperar el contenido de nitrato sódico, por cristalización o bien puede someterse la solución a cualquier tratamiento conveniente.



La recuperación de la solución del nitrato sódico se realiza preferiblemente evaporando la solución en un evaporador 61 de múltiple efecto (con referencia al dibujo) para precipitar el nitrato sódico. Este nitrato sódico en forma de lodo pasa, por un tubo 62, a un filtro 64 donde el líquido madre se separa del nitrato sódico sólido y por medio del tubo 65 se devuelve al líquido que está sometido a concentración en el último efecto del evaporador 61. El nitrato sódico sólido procedente del filtro 64, puede secarse en un secador rotativo o tratarse de otro modo para reducirlo a un estado comercial.

Como antes se indicó, la solución de nitrato sódico contiene algo de nitrito sódico en solución. Contiene también una pequeña cantidad de carbonato sódico que no se descompuso en el tratamiento de la solución de nitrato sódico en el neutralizador, 58. La concentración de estas impurezas aumenta al concentrarse la solución de nitrato sódico en el evaporador 61, y, para impedir la presencia de una excesiva cantidad de impurezas en el nitrato sódico sólido producido en el filtro 64, es preferible

395 mantener entre límites definidos la concentración de  
 nitrito y de carbonato sódico del líquido que pasa del  
 evaporador al filtro, límites que dependen de la can-  
 400 tidad admisible de estas impurezas que puedan dejarse  
 en el nitrato sódico obtenido. Esta regulación del  
 contenido de impurezas en el producto, puede llevar-  
 se a cabo separando una parte del líquido madre que  
 por el tubo 65 vuelve al último efecto del evaporador  
 405 61 y devolviendo esta parte de líquido madre separa-  
 da al tubo 26, por medio de un tubo 66; en el prime-  
 ro se mezcla con la solución de nitrito sódico a su  
 paso hacia la torre de oxidación 6f. Así pues, ex-  
 trayendo líquido madre del tubo 65 en proporción tal  
 que contenga el mismo peso de nitrito sódico y de  
 carbonato sódico por unidad de tiempo, que el que  
 se introduce en los evaporadores por la solución en  
 ellos introducida por el tubo 69, la concentración de  
 410 las impurezas del líquido que va al filtro desde el  
 evaporador, se mantiene constante y se regula la can-  
 tidad de impurezas del nitrato sódico producido en el  
 filtro. Este líquido que se retorna, que es una  
 solución saturada de nitrato sódico, se diluye con  
 415 solución procedente del tubo 69 extrayendo una par-  
 te de la solución que lo atraviesa, por medio de un  
 tubo 67, e introduciéndola en la solución que atra-  
 viesa el tubo 66. Diluyendo de este modo el líquido,  
 puede evitarse la precipitación del nitrato sódico por  
 420 enfriamiento del líquido en el tubo 66.



Es desde luego evidente que la regula-  
 ción del contenido de impurezas del nitrato sódico  
 obtenido puede conseguirse análogamente devolviendo una  
 cantidad suficiente de líquido madre desde el último

efecto del evaporador a las torres de oxidación.

425

Se verá que en todos los casos, la regulación del contenido de impurezas del producto sólido se consigue devolviendo una parte de solución evaporada de nitrato a las torres de oxidación, donde se trata nuevamente

430

con un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno.

En lugar de introducir el líquido devuelto en la solución de nitrito sódico a su paso hacia la torre 6f,

puede introducirse el líquido dentro de la solución

que penetre en otra torre de la serie de torres de oxidación.

435

Por el tratamiento del líquido devuelto con tetraóxido de nitrógeno, el contenido de nitrito sódico de aquel se oxida pasando a nitrato sódico y el contenido de carbonato sódico se descompone y transforma en nitrato sódico. Esta característica de este procedimiento de devolver líquido madre al líquido que se somete al tratamiento con tetraóxido de nitrógeno, hace posible regular el contenido de impurezas del nitrato sódico, obtenido de un modo sencillo y eficiente, sin pérdidas de material y sin necesitar el empleo de aparatos suplementarios para la purificación del producto.



440

Este procedimiento de devolver líquido madre al líquido que se somete al tratamiento con tetraóxido de nitrógeno, hace posible regular el contenido de impurezas del nitrato sódico, obtenido de un modo sencillo y eficiente, sin pérdidas de material y sin necesitar el empleo de aparatos suplementarios para la purificación del producto.

Así pues se verá que el procedimiento a que este invento se refiere, tal como se describe en el ejemplo anterior, comprende, en general, el tratamiento sucesivo de una solución de un nitrito con porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, para oxidar el nitrito y convertirlo en nitrato. Los gases residuales se mezclan y se absorben por medio de una solución alcalina, con lo cual se obtiene una solución de un nitrito que, de modo análogo, se trata con tetraóxido de

445

Así pues se verá que el procedimiento a que este invento se refiere, tal como se describe en el ejemplo anterior, comprende, en general, el tratamiento sucesivo de una solución de un nitrito con porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, para oxidar el nitrito y convertirlo en nitrato. Los gases residuales se mezclan y se absorben por medio de una solución alcalina, con lo cual se obtiene una solución de un nitrito que, de modo análogo, se trata con tetraóxido de

450

Así pues se verá que el procedimiento a que este invento se refiere, tal como se describe en el ejemplo anterior, comprende, en general, el tratamiento sucesivo de una solución de un nitrito con porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, para oxidar el nitrito y convertirlo en nitrato. Los gases residuales se mezclan y se absorben por medio de una solución alcalina, con lo cual se obtiene una solución de un nitrito que, de modo análogo, se trata con tetraóxido de

455

Así pues se verá que el procedimiento a que este invento se refiere, tal como se describe en el ejemplo anterior, comprende, en general, el tratamiento sucesivo de una solución de un nitrito con porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, para oxidar el nitrito y convertirlo en nitrato. Los gases residuales se mezclan y se absorben por medio de una solución alcalina, con lo cual se obtiene una solución de un nitrito que, de modo análogo, se trata con tetraóxido de

460      nítrógeno para oxidar el nitrito. El procedimien-  
 to, por tanto, puede comprender el paso continuo de  
 una solución alcalina a través de varias torres, en con-  
 465      tracorriente con vapores de óxido de nitrógeno, en  
 las cuales la solución se pone en contacto en serie  
 con los gases, para la absorción de óxidos de ni-  
 trógeno para formar una solución de un nitrito y  
 esta solución se pasa luego en serie a través de va-  
 470      rias torres en contacto con varias corrientes separa-  
 das de los vapores nuevos de óxido de nitrógeno (esto  
 es vapores de óxido de nitrógeno que no han sufrido  
 previamente el contacto con la solución de nitrito)  
 para la oxidación del nitrito en forma de nitrato; las  
 corrientes separadas de vapores de óxido de nitróge-  
 no se pasan en paralelo en contacto con la solución  
 de nitrito. La solución alcalina, de este modo, se  
 convierte continua y eficientemente en una solución  
 del nitrato correspondiente. Por el tratamiento  
 475      apropiado de esta solución, el nitrato puede re-  
 cuperarse en forma sólida,



Es desde luego evidente, que en el pro-  
 cedimiento especial antes descrito y representado en  
 el dibujo adjunto pueden introducirse numerosas mo-  
 480      dificaciones y cambios. Por ejemplo, aunque se ha  
 indicado el empleo de seis torres para la oxidación  
 de la solución de nitrito sódico y de dos torres pa-  
 ra la absorción de los óxidos de nitrógeno residuales  
 en una solución de carbonato sódico, pueden emplear-  
 485      se en uno de ambos grupos un número mayor o menor de  
 torres. En el procedimiento, tal como se ha descri-  
 to, la solución de carbonato sódico y los vapores de  
 óxido de nitrógeno se ponen en contacto en la torre  
 9 en direcciones concurrentes. Sin embargo, pasan-

- 490 do los gases de la torre 8 a la parte inferior de la torre 9 y extrayendo los gases de escape de la parte superior de ésta, el gas y la solución, si se desea, pueden ponerse en contacto en esta torre en contracorriente. En lugar de emplear un solo aparato para la refrigeración y a la vez para la oxidación de los vapores de óxido de nitrógeno, estas dos fases pueden realizarse en aparatos separados, o, si se dispone de vapores de óxido de nitrógeno de composición y temperatura apropiadas, pueden introducirse directamente en contacto con la solución de nitrito sódico.
- 495
- 500



- 505 Dado que sin separarse del campo de este invento pueden introducirse determinados cambios al aplicar el procedimiento anterior y en las construcciones indicadas, que comprenden este invento, se hace constar que todo lo contenido en la descripción anterior o representado en el dibujo adjunto, debe interpretarse como ilustración y no en un sentido limitativo.

-o- N O T A -o-

- 510 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de VEINTE años, son los siguientes:

- 515 1º - Un procedimiento para obtener un nitrato por tratamiento de un nitrito con un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, caracterizado por oxidar un nitrito en solución haciendo reaccionar sucesivamente con la solución porciones separadas de un gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal como se ha descrito.

- 2º - Un procedimiento para obtener un

520           nitrato, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por realizarse las reacciones sucesivas en varias fases y porque en cada fase se pone la solución de nitrito en contacto de reacción con una porción diferente de vapor nuevo de tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal como se ha descrito.

525

3º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en los puntos 1º o 2º, caracterizado por ponerse repetidamente la solución de nitrito en contacto de reacción con una corriente circulante de gas que contenga el tetraóxido de nitrógeno, por extraer una parte de la solución y por poner repetidamente la parte extraída en contacto de reacción con una segunda corriente circulante de gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal como se ha descrito.

525



530

4º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por absorber óxidos de nitrógeno en una solución alcalina con objeto de formar la solución de nitrito a oxidar, prácticamente tal como se ha descrito.

535

5º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en los puntos 1º y 4º, caracterizado por mezclar los gases residuales, antes de absorber el contenido de óxido de nitrógeno de los mismos, en una solución alcalina, prácticamente tal como se ha descrito.

540

6º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en el punto 5º, caracterizado por oxidar el contenido de nitrito de la solución alcalina resultante, del modo descrito para la

545

solución de nitrito primitiva, prácticamente tal como se ha descrito.

550 7º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por el empleo de una solución de nitrito de metal alcalino, por la oxidación del contenido de óxido de nitrógeno, de los gases residuales mezclados y por la absorción de este contenido de óxido en una solución que contenga un compuesto básico de un metal alcalino, prácticamente tal como se ha descrito.



555 8º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico, según lo reivindicado en los puntos 1º a 6º, caracterizado por el empleo de una solución de nitrito sódico como solución de nitrito, prácticamente tal como se ha descrito.

560 9º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por someter al tratamiento con tetraóxido de nitrógeno una solución preparada absorbiendo óxidos de nitrógeno en una solución de carbonato sódico, prácticamente tal como se ha descrito.

565 10º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico, según lo reivindicado en los puntos 5º y 9º, caracterizado por absorberse el contenido de óxido de nitrógeno de los gases residuales mezclados en una solución de carbonato sódico, prácticamente tal como se ha descrito.

570 11º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico, según lo reivindicado en el punto 10º, caracterizado por el empleo de un gas en el que aproximadamente el 80% de los óxidos están en forma de te-

580 traóxido de nitrógeno y por continuar el tratamiento de la solución de carbonato sódico con este gas hasta que la solución contiene aproximadamente de 12 a 20 gramos de ácido nítrico por litro de solución, prácticamente tal como se ha descrito.

585 12º - Un procedimiento para obtener un nitrato, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por verificarse la reacción del gas con la solución del nitrito a una temperatura aproximadamente inferior 40º C y por emplear un gas en el que el 80 % aproximadamente de los óxidos están en forma de tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal como se ha descrito.



595 13º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 9º a 12º, caracterizado por el empleo de una solución de carbonato sódico que contiene aproximadamente 220 gramos de carbonato sódico por litro, prácticamente tal como se ha descrito.

600 14º - Un procedimiento para obtener un nitrato sólido, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el que la solución de nitrato que contiene impurezas, resultante del tratamiento de la solución de nitrito con tetraóxido de nitrógeno, se evapora, el nitrato sólido se recupera de la solución evaporada y el líquido madre se devuelve a otra parte de solución de nitrato para evaporación con ésta, caracterizado por regularse el contenido de impurezas del nitrato sólido separando una parte de la solución evaporada de nitrato y mezclándola con solución de nitrito que luego se trata con el vapor de tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal co-

605

610

mo se ha descrito.

615 15º - Un procedimiento para obtener nitrato sódico sólido, según lo reivindicado en el punto 14º, en el que la solución de nitrito sódico es la materia prima y el carbonato sódico y el nitrito sódico son las impurezas obtenidas neutralizando con carbonato sódico esta solución tratada con tetraóxido de nitrógeno, caracterizado por mezclarse una parte de la solución de nitrato sódico recuperada y evaporada, con solución de nitrito sódico, prácticamente tal como se ha descrito.



625 16º - Un procedimiento para oxidar el contenido de nitrito de una solución, caracterizado por poner en contacto con dicha solución un gas que contenga óxidos de nitrógeno que tengan un grado de oxidación correspondiente a más del 80 % aproximadamente en forma de tetraóxido de nitrógeno y por pasar el gas y la solución mencionados en íntimo contacto entre sí, prácticamente tal como se ha descrito.

630

17º - Un procedimiento para obtener un nitrato por tratamiento de un nitrito con gas que contenga tetraóxido de nitrógeno, prácticamente tal como aquí se describe.

635 18º - Un procedimiento para obtener nitratos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

640 Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas por una sola cara.

México, 13 de febrero de 1937.

Alberto...

6 21 -

Ch/.

128978

HOJA DE PARTICULARES.

- A - Salida de gases (gases salientes).
- B - Solución de carbonato sódico.
- C - Nitrato sódico.
- D - Vapor de tetraóxido de nitrógeno.
- E - Aire.
- F - Vapor de óxido de nitrógeno.
- G - Acido nítrico diluido.





EXPEDIENTE NUMERO 128,978.

PATENTES.

ILLMO. SEÑOR JEFE DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

DON ALBERTO DE ELZABURU, Profesor Mercantil inscripto en el registro especial de Agentes de la Propiedad Industrial, con domicilio profesional en Madrid, calle del Barquillo, número 26 y con cédula personal de la tarifa 3ª., clase 3ª., número 252,976, expedida el 27 de octubre de 1931, en nombre y representación de ATMOSPHERIC NITROGEN CORPORATION, establecida en 61 Broadway, NUEVA YORK, Estados Unidos de América, a V. I. respetuosamente digo:

Que con fecha 12 de diciembre último, solicité a favor de mi mandante, una Patente de Invención, por VEINTE años, por "Un procedimiento, con el aparato correspondiente para obtener nitratos", a la que ha correspondido el número 128,978, y que ha quedado en suspenso por doble objeto y por faltar el nombre del inventor.

Con el fin de subsanar ese defecto, tengo el honor de acompañar nuevas memorias por triplicado debidamente rectificadas por las que se limita la patente al procedimiento, de manera que la protección quede reducida a un solo objeto industrial, de acuerdo con lo prevenido en el artículo 58 del vigente Estatuto, procediendo entonces pase a figurar como enunciado del invento "UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER NITRATOS", sin perjuicio de unir a ellas la hoja de dibujos que aparece en las primitivas, asimismo acompaño pesetas doce en papel de pagos al Estado, importe de los derechos correspondientes.

Por lo que afecta al nombre del inventor tengo el honor de manifestar que en el presente caso son los señores Major Farthing FOGLER y Donald Atwater ROGERS.

En su virtud,

A V. I. SUPLICO se sirva disponer se incorporen las adjuntas memorias al expediente de patente de invención número 128,978 y, tenido

por subsanado el defecto en cuestión, se acceda a la concesión de aquella,  
a favor de ATMOSPHERIC NITROGEN CORPORATION, por «UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER  
NITRATOS».

Madrid, 13 de febrero de 1933.

ILLMO. SR.

P. A.

Alberto de Elzaburu

Per Ager

