

34808

9 DIC 1953



PATENTE DE INVENCION

Your Case No. 902 Spain.

Memoria Descriptiva
sobre

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE OXIDO DE ETILENO".-

Solicitante: HALCON INTERNATIONAL, INC., entidad norteamericana,
residente en 2 Park Avenue, New York, New York, 10016,
EE.UU. de A.

Este invento se refiere a un procedimiento para la producción de óxido de etileno, por oxidación controlada de etileno mediante oxígeno molecular y catalizada con plata, en el que se emplea etano como un compuesto esencial del gas introducido en la zona de



reacción. Este invento hace posible la oxidación catalítica directa de etileno que contenga etano como impureza, reduciendo así la desventaja económica de la eliminación del etano, que tenían los

5. demás procedimientos de oxidación del etano de acuerdo con la técnica anterior. Este invento permite también el empleo de concentraciones superiores de oxígeno, con lo cual se logra la obtención de óxido de etileno de mayor selectividad y productividad,
10. con respecto al que se lograba empleando diluyentes corrientes tales como nitrógeno, argon y metano.

Este invento se refiere, por lo tanto, a la producción de óxido de etileno. Más especialmente, este invento se refiere a la oxidación controlada, y catalizada con plata, de etileno para convertirlo en óxido de etileno, mediante el empleo de una corriente de gas de alimentación, en el que el etano constituye un componente esencial, alrededor de 10 moles% del gas total introducido en la zona de reacción.

- 20.
- Es bien sabido que la oxidación catalizada con plata, de etileno a óxido de etileno mediante oxígeno molecular, puede controlarse por el empleo de diluyentes tales como nitrógeno, dióxido de carbono, vapor y otros materiales gaseosos, inertes en las condiciones de reacción, en la zona de ésta. Sin embargo, aunque de este modo se logra un cierto grado de control de la reacción, y puede llevarse a cabo la oxidación controlada de etileno a óxido del mismo, la conversión de etileno y la selectividad de la reacción son tales
- 25.
- 30.



que es posible una mejora considerable.

- La técnica anterior afirma que la presencia de metano en el material diluyente puede permitir la obtención de control adicional, con la ventaja aparejada de mejor eficiencia. Sin embargo, incluso este procedimiento adolece del inconveniente de precisar etileno de partida prácticamente puro, ya que la inclusión de otros hidrocarburos saturados normalmente presentes, tal como el etano, se considera especialmente perjudicial para la selectividad de la reacción y que ejerce un efecto realmente depresivo sobre el rendimiento de óxido de etileno. En realidad, la técnica anterior rebasa en alto grado las suposiciones teóricas y ofrece aparentemente datos empíricos claros y convincentes en apoyo de su enérgica posición, con respecto a que la producción óptima se consigue en ausencia completa de etano y de que a medida que aumenta el contenido en etano en el producto introducido en el reactor, disminuye apreciablemente el grado de producción. Afirma también la técnica anterior que el etano dá origen a velocidades de producción reducidas y que ha de mantenerse inferior a 1 mol%, y con preferencia por debajo de 0,2 moles% del total de producto de partida introducido en la reacción. Consiguientemente, incluso en los procedimientos de obtención de óxido de etileno en los que la oxidación se realiza con oxígeno de elevada pureza, o sea de 85 moles % aproximadamente, las pequeñas cantidades de etano en el etileno de partida, tienden a ser perjudiciales, ya que en
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- tal caso, el rendimiento total de óxido de etileno obtenido se reduce apreciablemente. En general, la reducción al mínimo del etano en el etileno introducido, se lleva a cabo por la instalación de equipo auxiliar de depuración, para eliminar las parafinas del etileno de partida. El coste de dicho equipo e instalación, y el funcionamiento de los mismos, introducen una carga económica elevada para el fabricante. Otros tratamientos de depuración pueden comprender operaciones separadas, tales como destilación, absorción, adsorción, extracción y similares. Se ha sugerido también el empleo de tamices moleculares tales como los adsorbentes altamente porosos, constituidos por sodio cristalino y silicatos dealúmino-calcio, después de calentarlos para eliminar el agua de hidratación, para adsorber preferentemente el etileno y luego separarlo por reciclo mediante un gas inerte a temperatura elevada. Cualquiera que fuere la técnica usada, es evidente que se precisarán equipo y tratamientos adicionales, que se oponen a la eficiencia y la economía del procedimiento de obtención del óxido de etileno.
5. lación de equipo auxiliar de depuración, para eliminar las parafinas del etileno de partida. El coste de dicho equipo e instalación, y el funcionamiento de los mismos, introducen una carga económica elevada para el fabricante. Otros tratamientos
10. tos de depuración pueden comprender operaciones separadas, tales como destilación, absorción, adsorción, extracción y similares. Se ha sugerido también el empleo de tamices moleculares tales como los adsorbentes altamente porosos, constituidos
15. por sodio cristalino y silicatos dealúmino-calcio, después de calentarlos para eliminar el agua de hidratación, para adsorber preferentemente el etileno y luego separarlo por reciclo mediante un gas inerte a temperatura elevada. Cualquiera que fuere
20. la técnica usada, es evidente que se precisarán equipo y tratamientos adicionales, que se oponen a la eficiencia y la economía del procedimiento de obtención del óxido de etileno.

Consiguientemente, un objeto principal de este invento es proporcionar un procedimiento perfeccionado para la producción de óxido de etileno, exento de los inconvenientes citados de la técnica anterior.

25.

Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento para la producción de óxido de

30.



etileno por oxidación catalítica directa de etileno impuro.

5. Un nuevo objeto de este invento es proporcionar un procedimiento para la producción de óxido de etileno, que utilice etano como modificador de la capacidad térmica del gas de reacción.

10. Todavía otro objeto de este invento, es proporcionar un procedimiento para la producción de óxido de etileno, en el que para mejorar la productividad, pueda emplearse, en la mezcla gaseosa de reacción, una concentración elevada de oxígeno.

Otros objetos de este invento resultarán evidentes de la descripción siguiente y de las reivindicaciones adjuntas.

15. En general, este invento se refiere a un procedimiento para la producción de óxido de etileno, por oxidación controlada de etileno mediante oxígeno molecular y catalizada con plata, en el que se proporciona etano, como un componente del producto total

20. introducido para la reacción, en una proporción de, por lo menos, alrededor de 10 moles% de la mencionada alimentación. Se prevé que el etano empleado en el procedimiento pueda introducirse por el etileno proporcionado, cuando el etano está presente como impureza en

25. el etileno, o bien el etano puede introducirse en el gas de reacción desde un origen distinto. Se prevé también que el etano pueda introducirse en el gas de reacción, parcialmente como impureza del etileno suministrado, y parcialmente como corriente independiente de

30. alimentación procedente de un origen distinto. Independen-



- dientemente del modo de introducción de etano en el procedimiento, el procedimiento se aplica de modo adecuado para lograr una concentración relativamente elevada de etano en el gas de la zona de reacción. El resultado de esta operación es el logro de productividades más elevadas permitiendo el empleo de concentraciones superiores de oxígeno. Dado que éste ejerce una influencia insignificante sobre la selectividad y la velocidad de reacción, se obtiene una productividad mejorada sin detrimento simultáneo. Además, teniendo en cuenta que el etano sirve para moderar el máximo de la temperatura de reacción, se mejora la selectividad de ésta última. El empleo de etano en el gas de reacción, junto con la temperatura óptima y/o la presión parcial inhibidora de la actividad catalítica, da por resultado una mejora económica apreciable con respecto a los procedimientos de la técnica anterior, en los que el etano se retira del producto introducido, antes de la oxidación catalítica del etileno.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Más específicamente, este invento prevé la producción de óxido de etileno por la reacción de etileno y oxígeno en fase vapor, en el que el material alimentado para la reacción comprende etileno, oxígeno y, por lo menos, 10 moles% de etano. Evidentemente, la concentración de oxígeno en la mezcla gaseosa de reacción ha de ser tal que resulte inferior al límite de inflamación, o sea, la concentración a que puede presentarse la ignición y aún la explosión.
- 25.
- 30.



Este límite puede también considerarse como el límite en el que puede presentarse la selectividad cero o la oxidación completa, inicialmente. El etano permite el empleo de límites más amplios que el uso anterior de nitrógeno, argón o metano.

5.

En la aplicación práctica de este invento, los componentes de material de partida para la reacción, expresados en moles o en % volumen, son:

	<u>General</u>	<u>Deseable</u>	<u>Preferido</u>
10. Etileno	4-40	6-35	15-30
Oxigeno	6-15	8-14	10-13
Etano	10-80	20-70	40-60

Al aplicar prácticamente este invento, se consiguen los mejores resultados cuando se añade a la mezcla gaseosa un inhibidor de la actividad del catalizador, tal como dicloruro de etileno. Generalmente es ventajoso emplear un inhibidor en la mezcla gaseosa de reacción en una cantidad de 1 á 100 ppm en peso, convenientemente de 5 á 70 ppm y con preferencia de 10 a 20 ppm.

15.

20.

Además del dicloruro de etileno, el inhibidor preferido, pueden utilizarse otros agentes susceptibles de ejercer un efecto de inhibición sobre la reacción y oxidación catalítica. Estos últimos incluyen otros compuestos que contengan halógeno, incluyendo otros hidrocarburos clorados, así como compuestos polifenílicos clorados. La diferencia de las indicaciones de la técnica anterior, sin embargo, las cantidades de dichos componentes adecuados para la práctica de este invento no están limitadas a cantidades relativamente pequeñas,

25.

30.



por ejemplo inferior a 10 ppm., y pueden comprender cantidades superiores a 10 ppm., por ejemplo hasta 100 ppm. Además, en la aplicación práctica de este invento pueden usarse con ventaja mezclas de los distintos inhibidores empleados con anterioridad.

5.

En un caso de este invento, cuando se inicia el trabajo con una fracción de etileno comercial que contenga una cantidad apreciable, por lo menos 10 moles % de parafinas normalmente gaseosas, con más de un átomo de carbono, se alimenta directamente el etileno en su forma comercial impura, en la zona de reacción.

10.

En la producción de óxido de etileno por oxidación controlada de etileno, catalizada con plata, y mediante oxígeno molecular, de acuerdo con este invento, los reactivos que comprenden etileno, oxígeno y etano, se hacen pasar por encima de un catalizador que contenga plata metálica, en condiciones de temperatura y presión resultantes en la interacción de etileno y oxígeno con la formación de productos de reacción que contengan el óxido de etileno.

15.

20.

Los catalizadores empleados en el procedimiento de este invento comprenden cualesquiera de los catalizadores que contengan plata metálica descritos en la técnica anterior, susceptibles de catalizar la oxidación controlada, con oxígeno molecular, del etileno a óxido de etileno y que comprenden los catalizadores que contienen esencialmente plata metá-

25.

30.



9 DIC 1931

lica sobre un soporte apropiado. Los soportes apropiados, comprenden, por ejemplo, cualesquiera de los materiales de soporte silíceos y aluminosos anteriormente usados. Los catalizadores especialmente convenientes, comprenden los constituidos esencialmente

5. por plata metálica sobre soportes tales como alundum o alundon, carburo de silicio, sílice, carborundum cualquiera de los muchos soportes de alúmina, etc. Los catalizadores adecuados comprenden, por ejemplo,
10. los descritos y reivindicados en las patentes norteamericanas 3.207.700 y 2.752.362. Debe tenerse presente sin embargo, que este invento no se limita en modo alguno al empleo de ningún catalizador específico que contenga plata metálica.

15. El catalizador de plata metálica utilizado en el procedimiento de este invento puede estar en forma de lecho fijo o puede usarse en forma de lecho fluidificado o suspendido. El procedimiento es aplicable al empleo de una serie de zonas de oxidación catalítica dispuestas en serie o en paralelo. Cuando
20. se usan varias de estas zonas, los reactivos y/o el etano añadido, pueden introducirse en una o más de las mismas. Las condiciones en el interior de dichas zonas no es preciso que sean iguales, pueden variar y los productos de reacción, separarse, o nó, entre
25. dichas zonas. Cualquier parte de los reactivos, o todos ellos, el etano y/o los materiales diluyentes pueden introducirse en una o más de las zonas de reacción, en más de un punto de las mismas.

30. La reacción controlada de oxidación, se

9 DIC. 1957



lleva a cabo a temperaturas del orden de, por ejemplo, 150 a 450°C. aproximadamente y, con preferencia, del orden de alrededor de 200 a 300°C.

Las presiones generalmente empleadas son del orden

5. de la atmosférica a unos 35 kg/cm² aproximadamente, aunque se prefieren de 17,5 a 24,5 kg/cm² aproximadamente. Sin embargo dentro del alcance de este invento, pueden utilizarse presiones más elevadas.

Pueden hallarse presentes en cantidades variables,

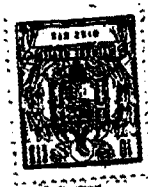
10. materiales diluyentes tales como, por ejemplo, nitrógeno, dióxido de carbono, vapor, etc; que pueden introducirse en los sistemas, a voluntad, desde el interior del sistema solos ó junto con etano y/o etileno sin reaccionar obtenido del efluente del reactor.

15. El oxígeno molecular empleado como reactivo en el procedimiento, puede obtenerse de cualquier generador adecuado. La carga de oxígeno apropiada, puede estar constituida por oxígeno relativamente puro, esencialmente, o por una corriente de oxígeno concen-

20. trado que contenga oxígeno molecular en cantidad elevada, con una proporción menor de uno o más gases inertes diluyentes, tal como, por ejemplo, nitrógeno, argón y similares. Un oxígeno gaseoso concentrado y preferido, adecuado para el empleo en la composición del oxígeno reactivo en el proceso de este invento, comprende

25. el oxígeno gaseoso concentrado constituido esencialmente por oxígeno, nitrógeno y argon, obtenidos, por ejemplo, del aire por medios separadores apropiados que comprenden una o más de las etapas de fracciona-

30. miento, destilación a baja temperatura y otros medios



- separadores convencionales. El gas adecuado que contiene oxígeno, tiene con preferencia una concentración de oxígeno de, por lo menos, 85 moles aproximadamente. Dado que la cantidad de materiales gaseosos que se dirige a la atmósfera desde el proceso de oxidación varía directamente con el aumento en diluyentes gaseosos inertes y cualquier ascenso en los materiales despedidos a la atmósfera va generalmente acompañado por un descenso en el rendimiento de óxido de etileno de una alimentación de etileno, se prefiere emplear una corriente gaseosa de oxígeno molecular que tenga valores elevados de concentración en oxígeno, por ejemplo, desde 85 a unos 95 moles% aproximadamente. Se prefiere especialmente el empleo de un oxígeno gaseoso concentrado que contenga desde 90 a unos 97 moles%, aproximadamente, de oxígeno molecular. La concentración de oxígeno en la alimentación total a la zona de etileno, puede variar dentro del alcance de este invento. En general, la concentración no precisa exceder de 12 moles, aproximadamente, de la alimentación total al reactor. Como antes se indicó, ha de cuidarse el mantener la concentración de oxígeno en la carga, algo inferior al límite de inflamación para las condiciones específicas empleadas.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

El procedimiento de este invento, puede aplicarse con una concentración relativamente amplia de etileno en la carga total a la zona de reacción. Así, el etileno puede constituir, por ejemplo, en general de 4 a unos 40 moles, aproximadamente, de la

30.

9 DIC. 1960



alimentación total introducida en la zona de reacción del etileno. Es deseable una concentración de etileno en la alimentación total del reactor de 6 a unos 35 moles%, aunque se prefiere de modo especial de 15 a 30 moles%. Las concentraciones superiores o inferiores de etileno, pueden sin embargo utilizarse dentro del alcance de este invento. La conservación de una concentración de etileno específicamente deseada, se facilita por la adición controlada de etano, y por control de la proporción de materiales tales como, por ejemplo, metano, nitrógeno, dióxido de carbono, argón, etc. reciclados del interior del sistema.

Inesperadamente, se ha comprobado que en contra de lo indicado por la técnica anterior, no es necesario mantener una relación molar crítica de etileno a oxígeno, superior a 1 en la alimentación total a la zona de reacción. Además, independientemente de las concentraciones relativas de etileno y oxígeno, pueden utilizarse reactores tubulares de acero al carbono, así como tubulares de acero aleado. Así, la eficiencia y productividad mejoradas simultáneas como ventajas de la aplicación práctica de este invento, se consiguen incluso con controles menos riguroso y complicados que los exigidos por los procedimientos de la técnica anterior.

Esencial para el logro de los objetos de este invento, es la inclusión de una proporción apreciable de etano, por lo menos 10 moles % en la alimentación total a la zona de reacción del etileno.



El etano introducido en el sistema, puede conseguirse de cualquier origen adecuado. Debe observarse, que, en contraste con el procedimiento a base de metano de la técnica anterior, antes citado, la presencia de hidrocarburos parafínicos distintos del etano no es perjudicial para el logro del objeto de este invento. Los orígenes adecuados de etano comprenden, por ejemplo, el gas natural, las corrientes de subproductos normalmente gaseosos que contienen etano con o sin otras parafinas obtenidas en los procesos de conversión térmica de hidrocarburos, etc. Cuando el etano se introduce en el sistema desde un origen independiente puede combinarse directamente con una parte o con todo el etileno de composición, la corriente de recicló, o, la alimentación en el punto de entrada a la zona de oxidación. Parte o la totalidad del etano que penetra en el sistema, puede introducirse en forma de corriente separada en el interior de la zona de reacción en uno o más puntos del desarrollo de la misma.

En el curso de la investigación que dió origen a este invento, se realizaron varios ensayos de prueba.

El primer ensayo del óxido de etileno se llevó a cabo con objeto de perfeccionar un patrón o base de referencia en el que en la alimentación total a la zona de oxidación de etileno no existía prácticamente etano. En este ensayo, el etileno se oxidaba a óxido de etileno haciendo reaccionar el primero con oxígeno molecular en presencia de un



- catalizador de plata metálica soportado **ONIC** a una temperatura de 250°C y una presión de 22,05 kg/cm².
- El oxígeno de composición de la carga, gaseoso, estaba constituido esencialmente por 99,5% de oxígeno y tenía una velocidad de flujo de 0,75 kg/hora. Una
5. carga de nitrógeno nuevo, independiente, al 100%, y con una velocidad de flujo de 0,0045 kg/hora completaba las corrientes de carga de composición. A las corrientes de gas de composición, se añadió gas de reciclado a una velocidad de flujo de 22,82 kg/hora. Este gas de reciclado tenía una composición molar de 15,2% de etileno, 4,6% de oxígeno, 7,4% de dióxido de carbono, 32% de argón y 40,8% de nitrógeno. La alimentación total resultante al reactor, circulaba a razón de una velocidad de flujo de 24,07 kg/hora y tenía una composición molar de 17% de etileno, 7,5% de oxígeno, 7% de dióxido de carbono, 30% de argón y 38,5% de nitrógeno. A esta alimentación se le añadió 0,5 ppm en peso de dicloruro de etileno. El óxido de etileno se recuperaba del efluente del reactor, por absorción en agua seguida por destilación del absorbido acuoso y rico.
10. El efluente gaseoso residual del reactor, libre de productos de reacción que comprendían óxido de etileno, se recicló como gas de reciclado para la reacción, con excepción de una pequeña extracción o pérdida constante del sistema. La determinación de la diferencia entre la salida y la entrada de óxido de etileno en el reactor, proporcionó un Δ EO. de un valor de 1,75. Este valor se emplea comúnmente como patrón de medida ya que es proporcional a la productividad de óxido de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

etileno. El rendimiento total de este ensayo es del 68,6%.

9 DIC.



- Se llevó a cabo un primer ensayo de este invento con etano presente en la alimentación total, en una cantidad apreciable en forma de lastre. En este ensayo la carga de etileno de composición, que comprendía esencialmente etileno al 100%, se empleó a una velocidad de flujo de 0,6 kg/hora. La carga gaseosa de oxígeno de composición, que comprendía esencialmente 99,5% de oxígeno, se empleó a una velocidad de flujo de 0,85 kg/hora. La corriente tercera y final de carga consistía esencialmente en etano gaseoso al 100% a una velocidad de flujo de 0,009 kg/hora. Un gas de recicló, a una velocidad de flujo de 22,64 kg/hora, se mezcló con las corrientes de composición. La composición molar del gas de recicló comprendía 15,2% de etileno, 8% de oxígeno, 7,5% de dióxido de carbono, 17% de argón y 52,3% de etano. La alimentación total resultante, a una velocidad de flujo de 24,07 kg/hora se introdujo en el reactor que contenía catalizador del mismo tipo y se mantenía a las mismas condiciones de temperatura y presión que en el ensayo de referencia. La composición molar de la alimentación total era 17% de etileno, 11% de oxígeno, 7% de dióxido de carbono, 16% de argón y 49% de etano. El dicloruro de etileno, en una cantidad de 15 ppm en peso, se añadió al gas de reacción. El valor ΔE_0 determinado para este ensayo, fué de 1,92, mientras que el rendimiento total fué del 68,6%.



Un segundo ensayo de este invento con etano presente en la alimentación total, en cantidades apreciables, como lastre, pero con un aumento de concentración de etileno, se llevó también a cabo. La carga de etileno de composición en este ensayo estaba constituida esencialmente por 100% de etileno a una velocidad de flujo de 0,65 kg/hora. El oxígeno de composición, en su carga gaseosa, estaba constituido esencialmente por 99,5% de oxígeno y tenía una velocidad de flujo de 0,93 kg/hora. Una carga independiente de composición de esencialmente 100% de etano, a una velocidad de flujo de 0,009 kg/hora, se empleó también.

Con las corrientes de carga de composición se mezcló un gas de reciclo a una velocidad de flujo de 22,5 kg/hora. Este gas de reciclo tenía una composición molar de 23,6% de etileno, 7,7% de oxígeno, 7,6% de dióxido de carbono, 14% de argon y 47,1% de etano. La alimentación total al reactor, a una velocidad de flujo de 24 kg/hora, tenían una composición molar de 25% de etileno, 11% de oxígeno, 7% de dióxido de carbono, 13% de argon y 44% de etano. Como inhibidor, se introdujo en el recipiente de reacción dicloruro de etileno en una proporción de 15 ppm en peso. El valor Δ EO para este ensayo se comprobó que era de 2,13, mientras que el rendimiento total fué de 68,6%.

La composición y los resultados de los ensayos anteriores de referencia y del invento, se indican en la Tabla I, para facilidad de comparación.



T A B L A I

	<u>Técnica anterior</u>	<u>Invento</u>	
	<u>Ensayo Referencia</u>	<u>Ensayo nº 1</u>	<u>Ensayo nº 2</u>
Etileno	17	17	25
Oxígeno	7,5	11	11
Dióxido de carbono	7	7	7
Argon	30	16	13
Nitrógeno	38,5	--	--
Etano	--	49	44
Dicloruro de etileno	0,5 parte por millón	15 partes por millón	15 partes por millón
Δ EO	1,75	1,92	2,13
Rendimiento total	68,6%	68,6%	68,6%

15. NOTA: Los componentes de la mezcla gaseosa de reacción se indican en moles ó % en volumen, excepto el dicloruro de etileno que figura en ppm en peso.

20. El exámen de los resultados de la Tabla I indican de modo concluyente, que el empleo de etano como componente máximo de alimentación total, proporciona una mejora apreciable en la producción de óxido de etileno, del orden del 10%, sin sacrificio alguno en el rendimiento total. Esta mejora puede atribuirse aparentemente de modo directo a la concentración incrementada de oxígeno en la mezcla gaseosa de reacción. Se observará en el

25. ensayo núm. 2, que cuando las condiciones de reacción en la entrada son prácticamente las mismas, con la sola excepción de la concentración superior de etileno en la mezcla gaseosa de reacción, se obtiene una mejora todavía más apreciable en la productividad de óxido de

30. etileno, siendo la mejora de productividad en el ensayo



número 2, del orden de 22%.

Aunque este invento se ha descrito en relación con determinados ejemplos específicos, los peritos en la materia comprenderán fácilmente que en la composición y el procedimiento pueden introducirse distintas modificaciones para adaptarse a recubrimientos específicos, sin salirse del espíritu y alcance del invento, definido en las reivindicaciones siguientes.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la 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 presentada en Norteamérica con fecha y número siguientes: 9 de diciembre de 1966, nº Ser. 600.407; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Procedimiento para la obtención de óxido de etileno; caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

20.

1.-Procedimiento para la obtención de óxido de etileno, mediante oxidación controlada y catalizada con plata de etileno con oxígeno molecular, caracterizado porque, a los componentes, etileno y oxígeno molecular, que constituyen la alimentación a la zona de reacción, se incorpora etano, en una cantidad de, por

25.

30.



lo menos, 10 moles % respecto a la citada alimentación.^{9 DIC}

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque, una parte apreciable del etano se proporciona mediante la alimentación de etileno, el cual lleva como impureza etano.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque, el etano se proporciona mediante una alimentación independiente del mismo.

10. 4.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el etano se proporciona conjuntamente mediante la alimentación de etileno, el cual lleva como impureza etano y como una fuente de alimentación independiente del mismo.

15. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque a la citada alimentación de la zona de oxidación que comprende 4-40 moles %, preferentemente 6-35 moles % y más especialmente 15-30 moles % de etileno, 6-15 moles %, preferentemente 8-14 moles % y más especialmente 10-13 moles % de oxígeno, y 10-80 moles %, preferentemente 20-70 moles %, y más especialmente 40-60 moles % de etano, se añade, un inhibidor de la actividad catalítica, preferentemente dicloruro de etileno, en una cantidad efectiva para oponerse a cualquier reducción de selectividad atribuible a la presencia de etano, tal como de 1 a 100 ppm en peso, preferentemente de 5 a 70 ppm y más especialmente de 10 a 20 ppm en peso.

30. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque, el material de partida que

se introduce en la zona de reacción contiene oxígeno de elevada pureza.



5. 7.- Procedimiento según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el citado oxígeno tiene una pureza de 85 moles %, como mínimo.

8.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque la alimentación a la zona de reacción se constituye por material de partida y gas de reciclo.

10. 9.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque la zona de reacción se mantiene a una temperatura del orden de 150 a 450°C. aproximadamente y a una presión del orden de la atmosférica a unos 35 kg/cm².

15. 10.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque la zona de reacción se mantiene a una temperatura del orden de 200 a 300°C. aproximadamente y a una presión del orden de 17,5 a 24,5 kg/cm² aproximadamente.

20. 11.-Procedimiento para la obtención de óxido de etileno; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

9 DIC. 1967

HALCON INTERNATIONAL, INC.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

p. p. firmado: F. Hernández Ruiz