

P.- 40.208

3 6 1 3 1 0

File No P/1384.62

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I.P.C.	
CLASE <u>C</u>	<u>01</u>
SUBCLASE <u>B</u>	_____

Memoria descriptiva

24



24 ENE 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de THE LUMMUS COMPANY

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 1515 Broad Street, Bloomfield, Nueva Jersey, Estados Unidos de América.

por: " UN PROCEDIMIENTO PARA RECUPERAR CANTIDADES DE HALOGENO DE HIDROCARBUROS HALOGENADOS ".

21.1.69



Esta invención se refiere a la recuperación de halógenos, y más particularmente, a la recuperación de cantidades de halógenos a partir de hidrocarburos halogenados. Todavía más particularmente, esta invención se refiere a la recuperación de cloro a partir de hidrocarburos clorados.

En los procedimientos de cloración, por ejemplo, la cloración de hidrocarburos, se producen hidrocarburos clorados distintos del que se desea, algunos de los cuales no se pueden vender. Por ejemplo, en la producción de cloruro de vinilo, se producen sub-productos entre los cuales se incluyen 1,1-dicloroetileno, cis- y trans-1,2-dicloroetileno, tricloroetileno, tetracloroetileno, tricloroetano, y percloroetileno. Si tales productos no pueden utilizarse o venderse, los mismos representan una pérdida de cloro que eleva apreciablemente el coste del procedimiento global.

Los objetos de la invención se consiguen en términos generales quemando un hidrocarburo halogenado para producir un efluente, que contiene el halógeno y el haluro de hidrógeno correspondientes, poner en contacto el efluente con una mezcla de sal que tenga cierta afinidad para el halógeno y el haluro de hidrógeno a fin de recuperar cantidades de halógeno, y poner en contacto la mezcla de sal con un hidrocarburo y/o un hidrocarburo clorado a fin de recuperar las cantidades de halógeno acumuladas a partir de la mezcla de sal. La invención es particularmente aplicable a la recuperación de cantidades de cloro a partir de hidrocarburos clorados, como se describe más adelante en esta Memoria, pero debe entenderse que el procedimiento de la invención es igualmente aplicable a la recuperación de cane



tidades de otros halógenos, tales como bromo, a partir de otros hidrocarburos halogenados.

Más particularmente, un hidrocarburo clorado, bien sea un hidrocarburo clorado alifático o aromático, o mezclas de los mismos, incluyendo 1,1-dicloroetileno, cis- o trans-1,2-dicloroetileno, tricloroetileno, tetracloroetileno, tricloroetano, percloroetileno y similares, puede quemarse para producir un efluente de combustión, que contiene cloro y cloruro de hidrógeno, además de agua, dióxido de carbono, monóxido de carbono y nitrógeno. La combustión puede efectuarse en una gran diversidad de condiciones, generalmente a temperaturas comprendidas aproximadamente entre 538°C y 1649°C. y presiones comprendidas aproximadamente entre 1 y 30 atmósferas, y preferiblemente en condiciones que favorecen la producción de cloro en contraposición al cloruro de hidrógeno, esto, es temperaturas más bajas, por ejemplo, temperaturas comprendidas aproximadamente entre 538° y 1093°C. En consecuencia, de acuerdo con el procedimiento preferido de la invención, el efluente de la combustión contiene fundamentalmente cloro y solamente un poco de cloruro de hidrógeno. Debe entenderse, no obstante, que dentro del alcance de la invención, la combustión del hidrocarburo clorado puede efectuarse en condiciones tales que se produzca o cloro o cloruro de hidrógeno, con exclusión virtual del otro.

La combustión se efectúa poniendo en contacto el hidrocarburo clorado con un gas que contiene oxígeno libre, por ejemplo, aire, conteniendo generalmente el gas oxígeno suficiente para suministrar al menos aproximadamente un mol de oxígeno por átomo de carbono y una cuarta parte de mol



5 por átomo de hidrógeno. En algunos casos, con objeto de mantener las condiciones de combustión deseadas, se añade combustible a la alimentación de la combustión, y en tales casos debe estar presente suficiente oxígeno para satisfacer las exigencias de oxígeno del combustible.

10 Resultará evidente que las anteriores condiciones son únicamente ilustrativas y que las condiciones óptimas pueden variar para cada hidrocarburo clorado. Se considera que la elección de tales condiciones queda dentro del alcance de los expertos en la técnica a partir de las instrucciones aquí contenidas.

15 El cloro y el cloruro de hidrógeno se recuperan a partir del efluente de la combustión por reacción con una mezcla de sales que contiene un cloruro y un oxicloruro de un metal multivalente, es decir, un metal que tenga más de un estado de valencia, Más particularmente, el efluente de la combustión se pone en contacto con una mezcla de sales sólida o líquida, que contiene cloruro cuproso y oxicloruro de cobre en condiciones tales que el cloro reacciona con el cloruro cuproso y el cloruro de hidrógeno reacciona con el oxicloruro de cobre para producir cloruro cúprico. El oxicloruro de cobre puede producirse en las condiciones del procedimiento haciendo reaccionar cloruro cuproso con aire u oxígeno, es decir, el cloruro cuproso se pone en contacto no sólo con el aire u oxígeno, sino también con el efluente de la combustión. El oxígeno puede suministrarse, bien sea procedente de una fuente externa, o se puede introducir con el efluente de la combustión añadiendo a la alimentación a la reacción de combustión un exceso de oxígeno suficiente para formar la totali-

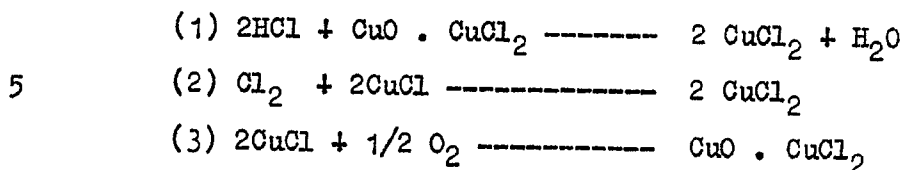
20

25

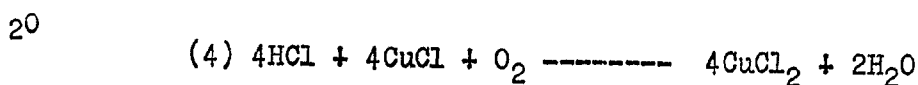
30



dad o una parte del oxiclорuro de cobre requerido. Las reacciones se pueden representar por las ecuaciones siguientes:



La reacción global para la conversión del cloruro de hidrógeno en cloruro cúprico, combinando las ecuaciones (1) y (3), puede representarse por la ecuación siguiente (4):



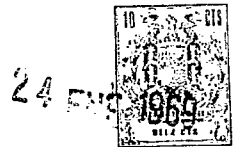
La recuperación de las cantidades de cloro, esto es, cloro y cloruro de hidrógeno, a partir del efluente de la combustión se efectúa a una temperatura superior a unos 316°C y generalmente a una temperatura comprendida aproximadamente entre 316°C y 649°C, una presión comprendida aproximadamente entre 1 y 30 atmósferas y un tiempo de permanencia comprendido aproximadamente entre 1 y 60 segundos. La recuperación puede efectuarse a temperaturas ligeramente más bajas, con una menor velocidad de reacción. Generalmente no se emplean temperaturas superiores a unos 649°C, debido a que a tales temperaturas, la absorción de oxígeno por la mezcla de sales es deficiente y el cloruro cúprico se descompone excesivamente con producción de cloro. La cantidad total de oxígeno introducida en la zona de recuperación de cloro depende de la eficiencia de la absorción de oxígeno por la mezcla de sal, y generalmente se introduce aquél en una cantidad tal que la cantidad de oxiclорuro de cobre producida no es mucho mayor que la cantidad estequiométricamente requerida para convertir la tota-

15

20

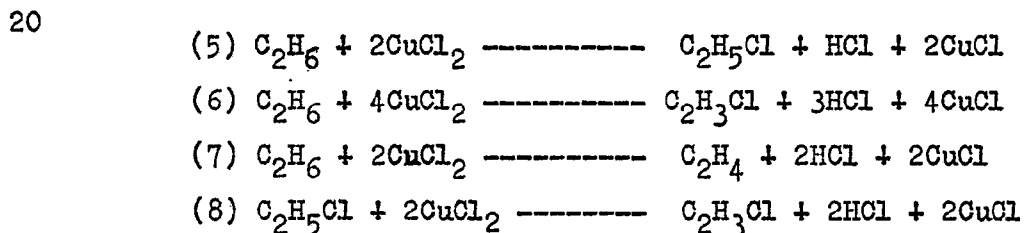
25

30



5 lidad del cloruro de hidrógeno presente en el efluente de la combustión en cloruro cúprico, tal como se representa por las ecuaciones (1) y (3). El cloruro cuproso se emplea generalmente en un exceso estequiométrico, especialmente cuando se emplean fundidos de cloruro de cobre, como se describirá más adelante en esta Memoria con mayor detalle.

10 El cloruro cúprico formado en la recuperación de cantidades de cloro, es decir, de cloro y de cloruro de hidrógeno, a partir del efluente de la combustión, puede emplearse entonces para efectuar la cloración y deshidrogenación de una alimentación que contenga un hidrocarburo, un hidrocarburo clorado, o una mezcla de los mismos. Los hidrocarburos e hidrocarburos clorados pueden ser compuestos alifáticos, incluyendo tanto compuestos alifáticos saturados como insaturados, o compuestos aromáticos, y las reacciones pueden representarse por las ecuaciones siguientes, empleando etano y cloruro de etilo como ejemplos representativos:



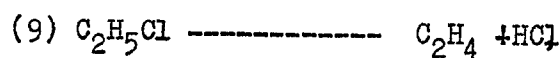
25 El cloruro cúprico se pone en contacto con la corriente de alimentación, que contiene un hidrocarburo clorado, un hidrocarburo o una mezcla de los mismos, en condiciones tales que tiene lugar la reacción entre el cloruro cúprico y la corriente de alimentación, dando por resultado la reducción del cloruro cúprico a cloruro cuproso,

30



5 y la cloración y deshidrogenación de la corriente de alimentación, por ejemplo, temperaturas superiores a unos 316°C, presiones comprendidas entre aproximadamente 1 y aproximadamente 30 atmósferas, y tiempos de permanencia comprendidas aproximadamente entre 1 y 60 segundos, En las condiciones descritas arriba, tiene lugar también una deshidrogenación, la cual se representa por la ecuación siguiente, utilizando cloruro de etilo como ejemplo representativo:

10



Los valores exactos de la temperatura, presión y tiempo de residencia empleados pueden variar con la alimentación de que se trate en particular, y las condiciones óptimas para cualquier alimentación pueden determinarse fácilmente por los expertos en la técnica a partir de las instrucciones globales de la invención.

15 Debe entenderse que las ecuaciones y reacciones descritas anteriormente en esta Memoria no tienen por objeto limitar la invención en manera alguna y son únicamente ilustrativas del procedimiento de la invención. Debe entenderse también que las velocidades relativas de cloración, deshidrogenación y deshidrocloración varían con la alimentación y las condiciones de reacción particulares, y en consecuencia, dentro del objeto de la invención pueden variarse tales condiciones a fin de favorecer una cualquiera o más de las anteriores reacciones con exclusión práctica de otra.

25 En una realización preferida del procedimiento de la invención, se emplea una mezcla de cloruros de cobre

30



como un fundido para recuperar continuamente cloro. No obstante, una mezcla de cloruros de cobre posee un punto de fusión elevado, y en general, se añade a la mezcla de cloruros de cobre un cloruro de un metal univalente, esto es, de un metal que tenga unicamente un estado de valencia, que sea no-volátil y resistente a la acción del oxígeno en las condiciones del procedimiento, a fin de rebajar el punto de fusión global de la mezcla. Los cloruros metálicos que se emplean preferiblemente para rebajar el punto de fusión de la mezcla con los cloruros de metales alcalinos, y el cloruro potásico en particular, Debe entenderse, sin embargo, que se pueden emplear también otros cloruros metálicos, tales como los cloruros de metales pesados, por ejemplo, los cloruros de zinc, plata y talio, y mezclas de cloruros metálicos. Los cloruros de metales univalentes se añaden generalmente al fundido de cloruro de cobre en una cantidad suficiente para ajustar el punto de fusión de la mezcla de sales fundidas a una temperatura aproximada de 260°C , por ejemplo, por adición de una cantidad comprendida aproximadamente entre 20 y 40 por ciento en peso de cloruro potásico a una mezcla de cloruros de cobre. Debe entenderse, no obstante, que en algunos casos, la mezcla catalítica de sales puede tener un punto de fusión mayor de 260°C , con tal que la mezcla de sales permanezca en forma de un fundido a lo largo del procedimiento. Debe entenderse también que la solubilidad del oxiclорuro de cobre en la masa fundida es limitada y por consiguiente, que la cantidad total de oxiclорuro de cobre que puede estar presente en la mezcla de sales es también limitada.



5 Como una característica distintiva de esta invención, la recuperación de cloro y las reacciones subsiguientes simultáneas de cloración, deshidrogenación y deshidrocloración, se efectúan continuamente por circulación de la masa fundida de cloruro de cobre entre dos zonas de reacción en condiciones tales que existe un balance de calor entre las reacciones formadoras de cloruro cúprico en la zona de reacción de recuperación del cloro y las reacciones que consumen cloruro cúprico en la zona de cloración. Así, la reacción de formación de cloruro cúprico es exotérmica, y las reacciones de cloración, deshidrogenación y deshidrocloración son endotérmicas, y por consiguiente, las dos zonas de reacción pueden compensarse de tal manera que prácticamente la totalidad del calor acumulado por el fundido en la reacción exotérmica sea extraída del mismo durante las reacciones endotérmicas, eliminándose así la necesidad de equipo separado para llevar a cabo la recuperación del calor por transmisión de calor indirecta. Así, pues, la temperatura de la alimentación a la zona de reacción en que se consume cloruro cúprico se selecciona de tal manera que prácticamente la totalidad del calor requerido para efectuar la cloración, deshidrogenación y deshidrocloración simultáneas de la alimentación sea proporcionada por el calor de la reacción exotérmica de producción del cloruro cúprico. De acuerdo con esto, la cantidad de calor generada en la producción exotérmica del cloruro cúprico determina tanto la temperatura como la cantidad de alimentación y de reciclaje introducidas en la zona de reacción en que se consume cloruro cúprico, siendo las temperaturas de la alimentación indirectamente

24 FINE



proporcionales a la cantidad de calor generada en la producción del cloruro cúprico. De lo anterior, resultará también fácilmente evidente que la conversión del cloruro cuproso en oxiclорuro de cobre y cloruro cúprico en la zona de recuperación de cloro debe controlarse también a fin de evitar una acumulación excesiva de calor en la masa fundida.

Seguidamente se describirá la invención con referencia a una realización preferida en la que se emplean masas fundidas de cloruro de cobre para efectuar el procedimiento de la invención en forma continua, utilizando las condiciones descritas anteriormente en esta Memoria. Aunque la invención se describe particularmente con referencia al empleo de cloruro cúprico como agente de cloración para la producción de hidrocarburos clorados, debe entenderse que la realización es igualmente aplicable a la recuperación de cloro directamente a partir del cloruro cúprico. Debe entenderse también que se han omitido del dibujo las piezas tales como bombas, válvulas, etc., para simplificar la descripción del mismo, y el uso de tales piezas en los lugares apropiados queda perfectamente dentro del alcance de los expertos en la técnica a partir de la descripción de la invención.

Haciendo referencia al dibujo, un hidrocarburo clorado, tal como 1,2-dicloroetileno, se introduce por la tubería 10 en una cámara de combustión, indicada esquemáticamente por 11, y se mezcla en ella con un gas que contiene oxígeno, tal como aire, introducido por la tubería 12. Puede añadirse, si se precisa, combustible auxiliar en la cámara de combustión 11 por la tubería 25. La combus-

2 A FINE



ción del hidrocarburo clorado se efectúa en la cámara de combustión 11 en condiciones de temperatura y presión tales que las cantidades de cloro del mismo se recuperan fundamentalmente en forma de cloro libre.

5 Un efluente gaseoso que contiene fundamentalmente cloro, dióxido de carbono, agua y nitrógeno junto con pequeñas cantidades de cloruro de hidrógeno y monóxido de carbono se extrae de la cámara de combustión 11 por la tubería 13 y se introduce en el fondo de una torre 14 que
10 contiene un relleno u otro dispositivo equivalente de contacto. Un fundido que contiene principalmente cloruro cuproso y que incluye cloruro cúprico y cloruro potásico se introduce por el extremo superior de la torre 14 a través de la tubería 15. Un gas que contiene oxígeno, tal como
15 aire, se introduce por un punto intermedio de la torre 14 a través de la tubería 16. El fundido que desciende por el interior de la torre 14 se pone en contacto, en contracorriente, en primer lugar con el gas que contiene oxígeno, y posteriormente con el efluente de la combustión que
20 contiene cloro y algo de cloruro de hidrógeno. Como resultado de tal contacto, el cloruro de hidrógeno, el oxígeno y el cloro reaccionan con el cloruro cuproso, convirtiéndose una mayor parte del mismo en cloruro cúprico. Una corriente gaseosa, que contiene principalmente dióxido de
25 carbono, monóxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua, se extrae de la torre 14 por la tubería 17, estando provista de un separador 18 para eliminar el fundido arrastrado, y se trata para separar cualesquiera componentes perjudiciales (no representado en el dibujo), de la manera
30 conocida en la técnica, antes de ser expulsada a la at-



mósfera.

Una masa fundida caliente, rica en cloruro cúprico (la temperatura de la masa fundida es inferior a aquella temperatura, correspondiente a la presión del procedimiento, a la que es apreciable la descomposición del cloruro cúprico), se extrae de la torre 14 por la tubería 19 y se introduce en el extremo superior de una torre 21, que contiene relleno u otro dispositivo equivalente de contacto, Una corriente de alimentación, que contiene un hidrocarburo, un hidrocarburo clorado, o una mezcla de los mismos, tal como etano, etileno o cloruro de etilo, en forma gaseosa y/o líquida, se introduce en el fondo de la torre 21 por la tubería 22. El fundido, rico en cloruro cúprico, al descender por el interior de la torre 21 se pone en contacto en contracorriente con la alimentación, lo cual da por resultado una cloración y deshidrogenación de la alimentación, la conversión del cloruro cúprico en cloruro cuproso y el enfriamiento simultáneo del fundido, tal como se ha descrito anteriormente en esta Memoria con mayor detalle. Además, en la torre 21 se efectúa la deshidrocloración de los hidrocarburos clorados. Un fundido enfriado, que contiene fundamentalmente cloruro cuproso, se saca de la torre 21 por la tubería 15 para su recirculación a la torre 14.

Un elfuelnte, que contiene hidrocarburos e hidrocarburos clorados, se saca de la torre 21 por la tubería 21 por la tubería 23, que contiene un separador 24 para eliminar las sales arrastradas, y se pasa a una sección de separación (no representada) en la que se separan los productos y la alimentación y los sub-productos no convertidos se pueden recircular a la torre 21.



Son posibles numerosas modificaciones del procedimiento arriba descrito, sin apartarse del objeto de la invención. Así, la mezcla de cloruros de cobre, con o sin cloruros metálicos, puede impregnarse en un soporte adecuado, p. ej. gel de sílice, en lugar de utilizarse en forma de un fundido. Como otras alternativas, el oxicloruro de cobre puede producirse separadamente en lugar de producirse simultáneamente durante la etapa de recuperación de cloro. Como una alternativa ulterior, la torre 21 puede encontrarse a una presión menor que la torre 14, a fin de favorecer las reacciones de transferencia de cloro. Como otra alternativa, la alimentación y el fundido pueden hacerse pasar en el mismo sentido, en lugar de hacerlo en contracorriente.

Todavía como otra modificación, las secciones superiores de las torres 14 y 21 pueden estar provistas de una mezcla o zona de enfriamiento rápido en la que la corriente de efluente que sale de la sección del relleno se pone en contacto con un líquido de enfriamiento brusco a fin de enfriar el efluente hasta una temperatura superior al punto de rocío de las corrientes combinadas efluente-líquido de enfriamiento brusco, lo que da por resultado la eliminación de cualquier cantidad de sal arrastrada y/o vaporizada de la corriente de efluente y la vaporización del líquido de enfriamiento brusco. La corriente combinada efluente-líquido de enfriamiento brusco se saca de la zona de enfriamiento brusco, y se enfría para condensar el líquido de enfriamiento brusco, el cual se recupera y se recircula a las torres.

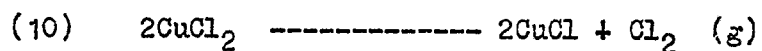
Como una modificación más, puede disponerse un cam-



24 FNE

biador de calor directo para la sal fundida entre las torres 14 y 21, en el cual la sal fundida se puede poner directamente en contacto con una corriente caliente o fría de gas inerte a fin de elevar o rebajar independientemente la temperatura de la sal en caso necesario.

Como una ulterior modificación todavía, el fundido de cloruro cúprico retirado de la zona de recuperación de cloro puede calentarse a una temperatura superior a la temperatura de descomposición del cloruro cúprico a fin de recuperar directamente cloro, como se representa por la ecuación siguiente:



Estas y otras modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción de la invención

La Tabla siguiente es ilustrativa de las condiciones empleadas cuando se trabaja de acuerdo con el procedimiento de la invención, pero el alcance de la invención no está limitado por aquéllas.

La alimentación de la torre 14 se obtiene por comunicación de 1.100 kg por hora de cis-1,2-dicloroetileno a una temperatura comprendida entre 760 y 982% C, y una presión de 11,6 kg/cm² anométricas.



TABLA

	13	16	15	19	22	23	17
<u>Corriente</u>							
5	760	38	388	482	38	149*	149*
Temperatura, °C							
Presión, atm.	11,9	11,6	11,9	11,9	11,9	11,2	11,2
Caudal, kg/hr.	5.205	151	40.080	41.590	1.620	2.390	4.590
<u>Componentes</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>
10							
Cl ₂	22,5						0,8
HCl	5					42,3	0,6
O ₂	-	2,5					1,4
N ₂	248	9					257
H ₂ O	26,5						28
CO ₂	52						52
15							
KCl			274				
CuCl			456				
CuCl ₂			181				
20							
C ₂ H ₆					44		26,4
C ₂ H ₅ Cl					35		31,2
C ₂ H ₃ Cl							3,5
C ₂ H ₄							14,9
C ₂ H ₄ Cl ₂							3
25							
TOTAL	354	11,5	911	911	79	121,3	340,5

* Corrientes sometidas a enfriamiento brusco

TABLA

	<u>Corriente</u>	<u>13</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>19</u>
5	Temperatura, °C	760	38	388	480
	Presión, atm.	11,9	11,6	11,9	11,9
	Caudal, kg/hr.	5.205	151	40.080	41,590
	<u>Componentes</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>
10	Cl ₂	22,5			
	HCl	5			
	O ₂	-	2,5		
	N ₂	248	9		
	H ₂ O	26,5			
15	CO ₂	52			
	KCl			274	274
	CuCl			456	408
	CuCl ₂			181	229
20	C ₂ H ₆				
	C ₂ H ₅ Cl				
	C ₂ H ₃ Cl				
	C ₂ H ₄				
	C ₂ H ₄ Cl ₂				
25	TOTAL	354	11,5	911	911

* Corrientes sometidas a enfriamiento brusco



TABLA

<u>16</u>	<u>15</u>	<u>19</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>17</u>
38	388	482	38	149 ^x	149 [#]
1,6	11,9	11,9	11,9	11,2	11,2
151	40.080	41,590	1.620	2.390	4.590
<u>ms/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>	<u>Moles/hr.</u>
	...				0,8
	...			42,3	0,6
2,5	...				1,4
	...				257
	...				28
	...				52
	274	274			
	456	408			
	181	229			
			44	26,4	
			35	31,2	
				3,5	
				14,9	
				3	
<u>5</u>	<u>911</u>	<u>911</u>	<u>79</u>	<u>121,3</u>	<u>340,5</u>

SCO

24 EN



5 A la luz de las intrucciones anteriores son posibles muchas modificaciones y variaciones de la invención. Debe entenderse, por tanto, que dentro del alcance de las reivindicaciones del apéndice, la invención puede llevarse a la práctica de una manera distinta a la que se ha descrito específicamente.

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Un procedimiento para recuperar cantidades de halógeno de hidrocarburos halogenados, en el que se han introducido las mejoras caracterizadas por la siguiente combinación de etapas: (a) quemar el hidrocarburo halogenado para producir un efluente que contiene el halógeno correspondiente como tal halógeno libre, haluro de hidrógeno o mezclas de los mismos; (b) poner en contacto el efluente con
25 una sal de cobre tal como haluro coproso, oxihaluro de cobre o mezclas de los mismos, efectuándose dicho contacto a una temperatura superior a 316°C, con lo cual la sal de cobre reacciona con el compuesto del halógeno para producir haluro cúprico; (c) poner en contacto el haluro cúprico con una ali-
30 mentación que contiene hidrocarburos, hidrocarburos haloge-

24 MAY 1963

nados o mezclas de los mismos a una temperatura superior a 316°C, con lo cual el haluro cúprico se convierte en haluro cuproso por la adición de halógeno a la alimentación; y (d) recuperar una alimentación halogenada de la etapa (c).

5

2.- El procedimiento definido por la reivindicación 1 y caracterizado además por la producción de una mezcla de halógeno libre y haluro de hidrógeno en la etapa (a), y la utilización de una mezcla de sales que contiene haluro cuproso y oxihaluro de cobre en la etapa (b).

10

3.- El procedimiento definido por las reivindicaciones 1 ó 2 y caracterizado además por el hecho de que el hidrocarburo halogenado es un hidrocarburo clorado, siendo el haluro cuproso y el oxihaluro de cobre, respectivamente cloruro y oxiclорuro de cobre, y siendo el haluro cúprico cloruro cúprico.

15

4.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, y caracterizado además por el paso de la sal de cobre de la etapa (c) a la etapa (b).

20

5.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y caracterizado además por el hecho de que la mezcla de sales se emplea en la forma de una masa fundida.

25

6.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que la mezcla de sales contiene un cloruro de un metal alcalino.

30

7.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que dicha combustión se efectúa a una temperatura comprendida aproximadamente entre 538°C y 1649°C.



5 8.- El procedimiento definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que dicha sal se encuentra a una temperatura comprendida aproximadamente entre 316°C y 649°C en la etapa (b).

9.- El procedimiento definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que la etapa (c) se lleva a cabo a una temperatura superior a unos 400°C.

10 10.- El procedimiento que se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que se añade oxígeno en la etapa (b).

15 11.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que el tiempo de permanencia de la reacción en la etapa (b) está comprendido aproximadamente entre 1 y 60 segundos y el tiempo de permanencia para la etapa (c) está comprendido aproximadamente entre 1 y 60 segundos.

20 12.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que la reacción de la etapa (b) es exotérmica y la reacción de la etapa (c) es endotérmica, y por el hecho de que las condiciones de reacción en la etapa (c) se controlan a fin de extraer prácticamente la totalidad del calor acumulado por la sal en la etapa (b).

25 13.- El procedimiento definido por cualquiera de las reivindicaciones 10-12, y caracterizado además por el hecho de que el oxígeno requerido para la etapa (b) se introduce con el efluente gaseoso procedente de la etapa (a).

30 14.- El procedimiento definido por cualquiera de



las reivindicaciones anteriores, y caracterizado además por el hecho de que dicha alimentación sufre simultáneamente cloración, deshidrogenación y deshidrocloración en la etapa (c).

5 15.- Un procedimiento para recuperar cantidades de halogeno de hidrocarburos halogenados.

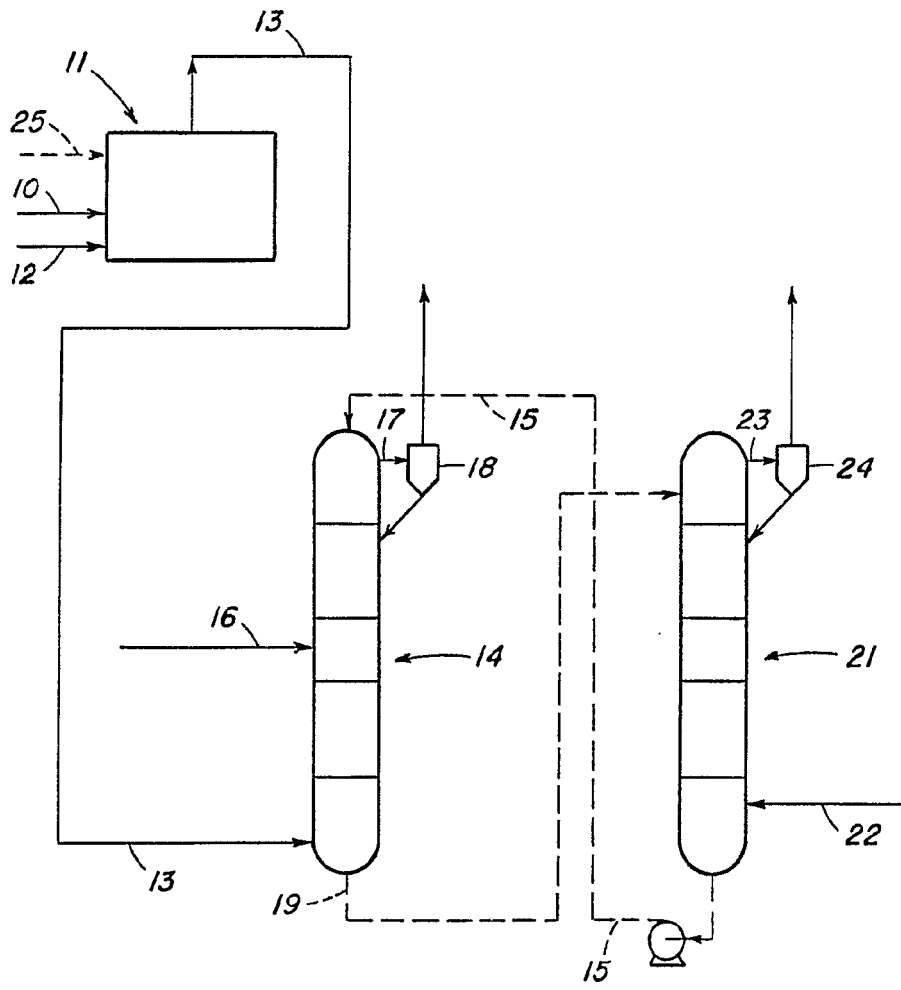
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diez y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 ENE 1969

P.A.

Alfonso de Elzabara
F. de Elzabara



Alfred C. ...
[Handwritten signature]