



142320

Memoria descriptiva que se acompaña a la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años, a favor de I n t e r n a t i o n a l H y d r o g e n a t i o n P a t e n t s C o m p a n y L i m i t e d, residente en Vaduz (Liechtenstein), por: "UN PROCEDIMIENTO PARA CONSEGUIR MEJORAS EN LA PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE HIDROCARBUROS LIGEROS", presentada en el Ministerio de Industria y Comercio.

El presente invento se refiere a la producción y recuperación de hidrocarburos ligeros, tales como etano, propano, butano, pentano y similares.

En muchos procesos en los que se tratan, a temperatura elevada y, si conviene, bajo presión, sustancias carbonosas, tales como carbones, alquitranes, aceites minerales y los productos de su destilación, extracción y conversión, se obtienen mezclas gaseosas que contienen hidrocarburos ligeros, tales como metano, etano, propano, butano o pentano. El uso creciente de estos hidrocarburos ligeros como combustibles para motores, agentes combustibles y de caldeo, ha llevado a desarrollar los métodos de separación de estos hidrocarburos de las mezclas gaseosas que los contienen, por ejemplo de los gases industriales de desecho. En la destilación de alquitranes, aceites minerales y similares o en el cracking o en la hidrogenación destructiva en la fase líquida de sustancias carbonosas, tales mezclas gaseosas se obtienen frecuentemente en una forma en que sin grandes pérdidas en la purificación no es posible recuperar en estado puro los productos especiales ligeros, tales como los hidrocarburos individuales o mezclas que contienen únicamente unos pocos hidrocarburos individuales, siguiendo métodos puramente físicos, por ejemplo la destilación, lavado, extracción o condensación por com-



presión y/o enfriamiento energético. En estas mezclas gaseosas, particularmente los hidrocarburos ligeros se encuentran muchas veces fuertemente diluïdos por grandes cantidades de otros gases o
25 contaminados por hidrocarburos no saturados o impurezas tales como nitrógeno, óxido de carbono, anhídrido carbónico, ácido sulfhídrico, amoníaco y compuestos orgánicos de azufre.

Ahora bien, hemos descubierto que los hidrocarburos ligeros, tales como etano, propano, butano o pentano, o los isómeros de los
30 dos últimos hidrocarburos, pueden producirse y recuperarse fácilmente en estado esencialmente puro (esto es, sustancialmente en forma de hidrocarburos individuales o de mezclas que contienen únicamente unos pocos de estos hidrocarburos y están exentas de hidrocarburos no saturados y de compuestos de azufre) de las mezclas gaseosas,
35 tales como las obtenidas en la destilación de carbones, alquitranes, aceites y similares, o en el cracking o en la hidrogenación en la fase líquida de sustancias carbonosas, con particular ventaja, si las indicadas mezclas gaseosas se introducen en el tratamiento en fase gaseosa de un proceso de hidrogenación, preferentemente en un
40 tratamiento de hidrogenación destructiva, por ejemplo, juntamente con el gas hidrogenador para esta fase gaseosa o juntamente con los aceites que se han de hidrogenar en esta fase gaseosa o separadamente y los hidrocarburos ligeros perseguidos se separan, y recuperan de los productos salientes de esta fase gaseosa, si se quiere, después
45 de reducir la presión.

El etano, propano, butano y similares, si se obtienen de las indicadas mezclas gaseosas por los métodos usuales, exigen un refinado especial que sólo puede llevarse a cabo con gastos considerables y pérdida de los hidrocarburos ligeros perseguidos. La costosa ins-
50 talación hasta ahora necesaria para trabajar dichos gases, puede evitarse o simplificarse considerablemente, haciendo pasar los indicados hidrocarburos gaseosos, según el procedimiento del presente invento, a través de un tratamiento de hidrogenación en fase gaseosa.

Los gases obtenidos en la hidrogenación destructiva de sustan-



55 cias carbonosas, por ejemplo en la fase líquida, y que se disuelven
bajo presión en los productos de este tratamiento en fase líquida
o/y en los aceites lavadores empleados para el lavado de los gases
salientes de dicho tratamiento, pueden separarse gracias a una reduc-
ción fraccionada de la presión. Esta reducción fraccionada de la pre-
60 sión puede realizarse de tal forma que los gases, que se han de in-
troducir en la fase gaseosa, se obtengan con una composición tal que
con ellos pueda verificarse una regulación definida de la composición
de los gases hidrogenadores para la fase gaseosa por lo que respecta
al contenido de hidrógeno, de ácido sulfhídrico y similares.

65 La indicada reducción fraccionada de la presión puede también
verificarse en tal forma que en el primer estadio de la misma la re-
ducción se efectúe únicamente hasta tal presión que permanezca di-
suelto todo cuanto sea posible de los hidrocarburos ligeros, por ejem-
plo hasta una presión de unas 30 ó 50 atmósferas. En la siguiente re-
70 ducción de la presión, por ejemplo hasta la presión atmosférica, se
obtiene una mezcla gaseosa que contiene los hidrocarburos ligeros en
una concentración bastante elevada. La mezcla puede lavarse después
de recomprimirse, por ejemplo hasta unas 15 atmósferas, con un
aceite lavador, preferentemente con un aceite medio rico en hidrógeno,
75 obtenido por hidrogenación destructiva en la fase gaseosa, empleando
un catalizador fuertemente disociador e hidrogenador, por ejemplo uno
que contenga un compuesto de wolfram. El aceite lavador se introduce
luego en la fase gaseosa juntamente con los hidrocarburos ligeros
disueltos en él.

80 El tratamiento lavador se realiza preferentemente bajo pre-
sión, por ejemplo a una presión de unas 15 atmósferas.

Con objeto de reducir el consumo de energía para la recompre-
sión hasta la presión requerida para el tratamiento lavador de los
gases, puede verificarse otra reducción intermedia de la presión,
85 por ejemplo a la presión que se emplea para el lavado, por ejemplo
hasta 15 atmósferas. Los gases que escapan gracias a esta ulterior
reducción intermedia de la presión, pueden enviarse directamente al



tratamiento lavador, de suerte que se ahorren los gastos de compresión de este gas.

90 En lugar de absorber en aceite lavador los gases para recuperar los hidrocarburos ligeros, pueden éstos suministrarse también directamente a la fase gaseosa, si es necesario bajo compresión. Si los gases ricos en hidrógeno, que salen del tratamiento en fase gaseosa, de un proceso de hidrogenación y que se obtienen en el
95 primer estadio de una reducción fraccionada de presión de los productos de la fase gaseosa, se vuelven a comprimir y se tornan de nuevo a dicha fase gaseosa, los gases que se desprenden del tratamiento en fase líquida de dicho proceso hidrogenador y que se obtienen en una segunda reducción y/o en otra reducción de presión de dichos
100 productos, pueden reunirse con los gases de la fase gaseosa que se han de volver a recomprimir, por ejemplo agregando los gases destinados a la recompresión al estado final del compresor que debe comprimir los gases de la fase líquida.

Cuando los gases obtenidos mediante reducción de presión de
105 la fase líquida se someten a un tratamiento lavador, es preferible, ya que no hay que prestar atención a la absorción selectiva, hacerlos pasar junto con el aceite lavador en la misma dirección a través de un lavador, que puede entonces ser de construcción sencilla y que, ventajosamente, puede construirse como un refrigerante para eliminar
110 el calor de absorción.

El tratamiento hidrogenador en fase gaseosa, en el cual se han de refinar las mezclas gaseosas, introduciéndolas en él para este objeto, puede realizarse en diversas condiciones de presión, temperatura y catalizadores empleados.

115 Pueden emplearse temperaturas entre 200 y 600°C y presiones desde la atmosférica hasta 1.000 at. o más. Si se realiza en la fase gaseosa una hidrogenación destructiva, entonces la temperatura puede hallarse entre 350 y 500°C y las presiones empleadas usualmente para ello serán del orden de 100, 200, o 300 atmósferas o más.

120 Como catalizadores pueden emplearse los utilizados normalmente



y bien conocidos en esta industria. En particular pueden aplicarse los compuestos de metales del grupo quinto y sexto del sistema periódico.

125 La purificación de los gases puede realizarse haciéndoles entrar por ejemplo en la hidrogenación en fase gaseosa de refinación, aromatización y/o disociación. Los catalizadores se disponen preferentemente estacionarios en el depósito de reacción.

La presión parcial del hidrógeno introducido puede tener diferentes valores y se regulará en conformidad con las condiciones usuales conocidas para el tratamiento particular de hidrogenación.

130 Las cantidades de hidrógeno empleadas serán de ordinario entre 400 y 8.000 m³ por tonelada de material carbonoso inicial.

El ejemplo siguiente ilustrará mejor la forma de llevar a la práctica el invento, si bien debe entenderse que éste no se limita a dicho ejemplo.

E J E M P L O.

1.000 m³ de un gas que tiene aproximadamente la composición:

H ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	H ₂ S
29.9	2.3	0.2	0.4	28.2	16.8	8.1	4.0	2.4	7.7

140 por ciento

y obtenido en el tratamiento de fase líquida de un proceso de hidrogenación destructiva de alquitrán que comprende un tratamiento en fase líquida y otro en fase gaseosa, se disuelven bajo presión de 300 atmósferas en el condensado de los productos vaporosos que abandonan la fase líquida, y en el aceite lavador del gas circulante. Si la presión se reduce a 50 atmósferas, entonces se desprenden 520 m³ de un gas que tiene la siguiente composición:

H ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	H ₂ S
51.2	3.8	0.3	0.3	32.3	7.4	1.6	0.3	0.1	2.7

150 por ciento

(que puede seguirse trabajando con objeto de recuperar el hidrógeno o emplearse como gas calentador, ya que el contenido de gases para servir de combustibles de motores y la hencina gaseosa, es pequeño), mientras que en el ccndensado y en el aceite lavador quedan



disueltos 480 m³ de un gas que tiene la siguiente composición:

155	H ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	H ₂ S	
	6.6	0.8	0.1	0.4	23.7	27.0	15.3	8.0	4.9	13.2	<u>por ciento</u>

Este gas que queda libre después de reducir completamente la presión sobre el condensado y el aceite lavador (las últimas trazas de gas escapan del condensado en la destilación y del gas lavador por someterlo al vacío) se introduce dentro del ciclo de la fase gaseosa mediante un compresor, mientras que los condensados formados por esto se agregan al producto que se ha de introducir en la fase gaseosa. El gas puede también ponerse en contacto con el aceite medio formado en la fase gaseosa, que no se ha convertido en bencina durante la primera pasada y que es ^{rico} rico en hidrógeno, y el aceite medio introducido en la fase gaseosa junto con los elementos gaseosos disueltos en él. Los hidrocarburos ligeros, así introducidos en la fase gaseosa, se refinan en ella y se recuperan los productos deseados juntamente con hidrocarburos ligeros formados posteriormente en la fase gaseosa, como bencina gaseosa, en una instalación de recuperación de la bencina gaseosa, o como propano y butano en otra instalación. La cantidad de gas liberado llega en este tratamiento en fase gaseosa, si no se agregan gases que se hayan de purificar, a unos 1.120 m³. La composición del gas es la siguiente:

175	H ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	H ₂ S	
	11.1	5.0	0.4	0.8	15.9	10.7	13.9	21.7	15.0	5.5	<u>por ciento</u>

Pero si se incorporan gases impuros del tratamiento en fase líquida, como se ha descrito en este ejemplo, entonces se obtienen unos 1.640 m³ de gas liberado de la composición siguiente:

180	H ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	H ₂ S	
	12.0	3.7	0.3	0.7	17.8	15.7	14.0	17.1	11.7	7.6	<u>por ciento</u>



:--:--:--:--:--:--: N O T A :--:--:--:--:--:--:--:

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

185 1.- Un procedimiento para conseguir mejoras en la producción y recuperación de hidrocarburos ligeros saturados tales como etano, propano, butano o pentano o los isómeros de estos dos últimos hidrocarburos, de mezclas gaseosas como las obtenidas en la destilación de alquitranes, aceites y similares, o en el cracking o en la hidrogenación en fase líquida de sustancias carbonosas, caracterizado por que, al menos parte de dichas mezclas gaseosas, que se han de refinar, se introducen en un tratamiento en fase gaseosa de un proceso de hidrogenación y por que se realiza la separación y recuperación de los hidrocarburos ligeros, de los productos salientes de la fase gaseosa.

195 2.- Un procedimiento para conseguir mejoras según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado por que las mezclas gaseosas que se han de hidrorrefinar se introducen en un tratamiento hidrogenador en la fase gaseosa, juntamente con el gas hidrogenador para esta fase gaseosa, o juntamente con los aceites que se han de hidrogenar en dicha fase gaseosa, o separadamente, y los hidrocarburos ligeros perseguidos se separan y recuperan de los productos salientes de la fase gaseosa.

205 3.- Un procedimiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 ó 2, para conseguir mejoras en la producción y recuperación de hidrocarburos ligeros de mezclas gaseosas obtenidas en la hidrogenación destructiva en la fase líquida de sustancias carbonosas, caracterizado por que la presión sobre los productos líquidos del tratamiento de fase líquida se reduce, y los gases así liberados se hacen pasar, por lo menos en parte, a un tratamiento hidrogenador realizado en la fase gaseosa.

210 4.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 3, caracterizado por que la reducción de la presión, sobre los productos líquidos del tratamiento en fase líquida, se realiza en varios estadios, y los gases obtenidos en el segundo y/o en los ulteriores



215 estadios se hacen pasar, al menos en parte, a un tratamiento hidrogenador realizado en la fase gaseosa.

5.- Un procedimiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 3 y 4, caracterizado por que los gases, obtenidos por reducción de la presión sobre los productos líquidos, se introducen
220 al menos en parte, mezclados, al menos en parte, con los gases obtenidos por reducción de presión sobre los aceites lavadores empleados para separar, por lavado, los gases salientes del tratamiento en fase líquida, en un tratamiento hidrogenador realizado en la fase gaseosa.

225 6.- Un procedimiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 3 a 5, caracterizado por separar los productos gaseosos obtenidos por reducción de la presión sobre el aceite obtenido por condensación de los vapores salientes del tratamiento en fase líquida de un proceso de hidrogenación destructiva, en un primer estadio
230 hasta unas 30 ó 50 atmósferas, luego, en un segundo estadio, hasta próximamente la presión atmosférica, si se quiere, aplicando vacío o una destilación adicional y por que se lavan bajo presión los gases obtenidos en este segundo estadio con un aceite lavador rico en hidrógeno, convenientemente con un aceite obtenido en la fase
235 gaseosa del proceso de hidrogenación destructiva, después de lo cual el aceite lavador, junto con los hidrocarburos ligeros disueltos en él, se introduce en la fase gaseosa del proceso de hidrogenación destructiva.

7.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 6, caracterizado por que el gas separado en el segundo estadio de reducción de presión se somete a la recompresión, y luego se introduce
240 en la fase gaseosa.

8.- Un procedimiento según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1 a 6, caracterizado por que los hidrocarburos ligeros
245 se separan de los condensados o aceites lavadores en los que están disueltos bajo presión, gracias a reducirse ésta en varios estadios, y por absorberse al menos una fracción intermedia obtenida, la cual



se encuentra todavía bajo presión, por ejemplo de 15 atmósferas, en el aceite lavador, el cual luego se introduce en un tratamiento hidrogenador realizado en la fase gaseosa.

9.- Un procedimiento para la producción y recuperación de hidrocarburos ligeros sustancialmente como se ha descrito en el anterior ejemplo.

Esta patente recae sobre "UN PROCEDIMIENTO PARA CONSEGUIR MEJORAS EN LA PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE HIDROCARBUROS LIGEROS", como queda descrito en la presente memoria y caracterizado en la anterior Nota.

Madrid, 23 de mayo de 1936.